

د. فوزي عبد الرحمن الفخراني

منشورات



جامعة قاريونس

بنغازي

الرائد في فن التنقيب عن الآثار

الدكتور فوزي عبد الرحمن الفخراني



منشورات
جامعة قاريونس
بنغازي

الرائد في فن التنقيب عن الآثار

للدكتور فوزي عبد الرحمن الفخراني

أستاذ الآثار ورئيس قسم الحضارة والآثار بجامعة الاسكندرية
رئيس قسم الآثار سابقا ببنغازي
والأستاذ الزائر بمعهد الآثار بجامعة برلين الحرة (الغربية)

كلية اللغة العربية
والدراسات الاسلامية

منشورات



جامعة قاريونس
بنغازي

الطبعة الثانية

١٩٩٣

منشورات



جامعة قاريونس

بنغازي

الإهداء

لأختي وأخي

لزوجتي ولأبنائي موفّق ومنار

المقدمة

من المتناقضات التي يلمسها الجميع أن العالم العربي من أغنى بقاع العالم – إن لم يكن أغناها – من حيث تراثه الأثري ، ومع ذلك فإن أهل المنطقة أقل الناس وعيا بقيمة هذا السجل الحضاري الضخم – بل إن قلة ضئيلة من بين أبنائه تهتم بدراسة آثاره . ولما كان تفهم الآثار شيئا والكشف عنها شيئا آخر ، فليس غريبا أن نجد من بين هذه القلة من الإخصائيين العرب أفرادا لا يزيدون في مجموعهم عن عدد أصابع اليدين ، يتبعون الأصول العلمية الصحيحة لفن التنقيب ، ويستطيعون القيام بحفريات علمية سليمة .

ولكن مع ذلك فأعمال التنقيب عن الآثار جارية – للأسف – على يد بعض علمائنا المشتغلين بالتاريخ القديم أو باللغات والآداب القديمة – تماما كما كان يفعل نظراؤهم من علماء التاريخ واللغات القديمة في الغرب منذ سنين مضت[1] . بل كثيرا ما عهدت الإدارة العامة للآثار في الدول العربية المختلفة إلى خريجي أقسام الآثار ممن ليس لهم دراية بفن التنقيب ، ولا خبرة كافية في أعمال الحفر ، باجراء حفريات أثرية لمجرد انتمائهم بحكم العمل لهذه الدائرة ، وهذا نتيجة لجهل الكثيرين من أن إجازة الدكتوراه في الآثار ذاتها لا تعني

بأي حال من الأحوال بأن حاملها يجيد فن التنقيب ، إذ أن من المحتمل أن يكون حاملها لم يدرس كلمة واحدة في هذا الفن ، حتى ولو أتيحت له فرصة الاشتراك في حفرية أو أكثر لأن فن التنقيب يشمل العديد من العمليات التي لا يمارسها كل مشترك فيها . وكم من عالم من مشاهير علماء الغرب في علم الآثار لم يشترك في أي حفرية على الإطلاق وإن حقق من العلم شأناً كبيراً منحته حق عضوية أهم الأكاديميات العلمية في كثير من دول العالم ويمكن تعداد الكثير من أسماء هؤلاء العلماء بل وقد يكون بعضهم قد قام بدراسة وكتابة فصل محدد خاص ببعض مكتشفات الحفريات كالنقوش المكتشفة أو الفسيفساء أو الفرسكو أو غيره من مواضيع المكتشفات ضمن التقرير الخاص بالحفرية . وليس في ذلك عجب ، فلقد قسم علماء الآثار قسمان فمنهم من يبحث ويدرس بعض المظاهر المادية والفنّية للحضارات القديمة ويعرفون باسم «أثريين بحاثة – Book archaeologist » ومنهم آخرون مهمتهم التنقيب عن الآثار ونشر نتائجها يعرفون باسم «أثريين منقبين – Dirt archaeologist »[٢]. وقد يعهد الأثريون المنقبون لزملائهم البحاثة بكتابة بعض الفصول في تقاريرهم عن الحفريات كل حسب اختصاصه . لذلك لا يجب أن نعطي الألقاب أكثر من حقها ، كما لا يحق لنا الخلط فيما بين النوعين من الإخصائيين – كما أنه ليس عجيبا أن نرى أن حتى بعض البعثات الأثرية الأجنبية التي تنقب عن الآثار في بلادنا لم تتبع دائما الطرق العلمية السليمة في حفرياتهم[٣] .

إن المرحلة التي بلغها فن التنقيب عن الآثار اليوم في تطوره ليست وليدة الساعة حتى يعتقد الكثيرون ممن يجرون حفريات قدرتهم على تحقيقها – ولكن هذا الفن قد استغرق في تطوره

فترة تقرب من الثلاثمائة عام[٤] ، على الرغم من أن الاهتمام بالبحث عن الآثار لم يكن معدوما قبل ذلك .

إن التنقيب عن الآثار بمفهومه الحديث علم وفن ٥ . فمن حيث أنه علم ، فهو يعتمد على كثير من العلوم في تحقيقه لأهدافه وغاياته . ومن هذه العلوم ما يستعين به المنقب في اختياره للمكان الذي سيجري فيه حفرياته ، وفي تحديده لموقع أبحاثه. وهو يستخدم فيما يستخدم من طرق علم الطبيعة (الفيزياء) ، والتصوير من الجو، وأجهزة الغوص وما إلى ذلك. وفي تخطيطه لحفرياته وتسجيل مكتشفاته يفيد المنقب من علم المساحة والرسم المعماري وغيرها . وفي صيانته للمكتشفات الأثرية وترميمها يلجأ الأثري إلى الكيمياء والطبيعة وغيرها من العلوم . ويستخدم المنقب في كل عملية من العمليات التي يقوم بها منذ اختياره للموقع حتى نهاية الحفرية أجهزة علمية معقدة وطرقاً علمية تحتاج للدراسة .

ومن حيث أن التنقيب فن ، فهو يعتمد على كثير من الفنون كالرسم والتصوير كما يفيد من تاريخ الفن وتطوره بالنسبة لكل نوع من أنواع المكتشفات واللقى الأثرية في تأريخ الآثار بالاضافة لعلوم أخرى . فهو يهتم بتطور استخدام المواد المصنوعة منها المكتشفات الأثرية وطريقة صنعتها وشكل هذه المكتشفات ونوع زخرفتها. أضف إلى ذلك أن تسجيل الآثار بالتصوير يعتمد على الذوق والفن - كما أن سير العمل في الحفرية وتنسيق الأعمال المختلفة بها تحتاج إلى النظام ليمكن المحافظة على الحفرية في صورة مرضية ونظيفة طوال سير العمل وخاصة عند القيام بأعمال التصوير العديدة . كل هذه الأمور وغيرها مما يقع ضمن أصول فن التنقيب تحتاج إلى ثقافة خاصة

وتدريب طويل لم يتوفر لدى الكثيرين ممن يجرون حفريات في الوقت الحاضر .

فإذا كان هذا علم هذه صعوباته وتعقيداته بالنسبة لدارسه، فهل تعتبر الكتابة فيه وعنه أمرا سهلا . إنه لمن الأمور العسيرة أن يعتكف كاتب ليسطر كتابا في فن التنقيب ويدعى أنه يفيه حقه ، وذلك لأنه قد صدرت في هذا الفن كتبا عديدة بالانجليزية في انجلترا وأمريكا وبالفرنسية والألمانية وغيرها من اللغات الأوروبية ، يعالج فيها كل كاتب الموضوع من وجهة نظر تجربته في حفرياته – لهذا فإن مثل هذه الكتب من وجهة نظر المنقب العربي خاصة تكمل بعضها البعض . ومن يريد الكتابة في هذا الفن عليه ألا يقنع بالاطلاع على هذه الكتب وحدها ، بل عليه أن يلم كذلك بالتقارير المختلفة التي كتبت عن الحفريات ، والبحوث التي تعالج أبوابا في هذا الفن المتطور المعقد ، وذلك لأن لكل حفرية مشاكل خاصة قد يتكرر بعضها في حفريات أخرى .

ومع هذا كله فلست أرى لأي كاتب الحق أو القدرة على أن يسطر حرفا في فن التنقيب إلا إذا كان له باع وخبرة عملية طويلة ووافية في حفريات مختلفة في طبيعتها ومشاكلها . ولما كانت المكتبة العربية في حاجة ماسة لمثل هذا المؤلف ٦ – الذي يشرح فيه الكاتب أصول هذا العلم ودقائقه على اختلاف أبوابه – يعمد فيه الباحث على أن يهوّن على المنقب عناء الإطلاع على العديد من الكتب والتقارير والأبحاث التي عالجت الحفريات وموضوعات هذا الفن ،حيث أن عملية الحفر ذاتها تعتبر تخريباً لحالة الموقع الأثري الذي تجري فيه الحفريات ، وهدما للتكوينات والطبقات التي حدثت فيه مع الزمن بفعل الطبيعة والبشر ،

ولا يمكن للمنقب عن الآثار مهما كانت كفاءته إرجاع الموقع لحالته الأولى التي كان عليها قبل البدء في الحفر ، اللهم إلا في مخيلته وعلى الورق ، إن كان إجراء الحفرية بالطرق السليمة ، وإن كان قد أعد سجلاته عنها بدقة منذ لحظة البداية حتى نهاية الحفرية بحيث تكون كاملة ووافية وعلى الاسس العلمية الصحيحة .

ولما كنت قد بدأت دراستي لهذا الفن منذ فترة تزيد عن ربع قرن في جامعة الإسكندرية وحينما كنت أدرس بانجلترا على أئمة هذا الفن ، وهم الأستاذ ألن ويس الذي حقق شهرته العلمية من حفرياته في ميكيني باليونان ، والأستاذ ر . و . هتشنسون أحد دعامات التنقيب عن الآثار في كريت والأستاذ السير مورتيمر هويلر الذي يعتبر كتابه في فن التنقيب أحد أركان هذا الفن « Archaeology from the Earth ». هذا ولقد أثار السير مورتيمر هويلر في نفسي الحماس لهذا الفن منذ لحظة اشتراكي في حفرياته التي أجراها في فيروليميوم قرب سانت ألبانز بانجلترا سنة ١٩٤٩ ، هذا الحماس الذي وضعت بذرته عندما عملت مع الأستاذ ويس في حفرياته بالمستشفى الجامعي باسكندرية وفي كوم الدكة . ولقد تابعت تدريبي العملي شمال انجلترا في كوربردج على يد الأستاذ السير ريتشموند والأستاذ جيلام وفي ويلز (برستاتين) على يد الأستاذ باول سكرتير الجمعية الأثرية البريطانية . ولقد تتبعت سير الكثير من أعمال التنقيب في أثناء دراستي بايطاليا وفي زياراتي لليونان وفرنسا وأسبانيا . ثم عملت مساعدا للأستاذ ميخالوفسكي شيخ الأثريين البولنديين في حفرياته بتل أتريب قرب بنها بمصر وفي كوم الدكة باسكندرية . كما قمت بحفريات بعد ذلك بالمستشفى الجامعي

باسكندرية وبحفريات في الأردن في مناطق ثلاثة بعمان وبموسمين من الحفريات في توكرة بليبيا لحساب الجامعة الليبية.

لقد زاد حماسي لهذا الفن ليس فقط من خلال دراستي له وما قمت به من حفريات، بل منذ أن بدأت تدريس مادة فن التنقيب منذ ١٥ عاما بجامعات اسكندرية وعمان وبنغازي وما ألقيته من محاضرات فيه حينما كنت أستاذا زائرا للآثار في معهد الآثار بجامعة برلين الغربية «الحرة» مما دفعني أن أكون حريصا على تدوين ملاحظاتي عن مشاكل وخبايا هذا الفن التي ضمنتها محاضراتي لطلبتي حيثما كنت كما ضمنتها ما أفدت منه من مناقشتي العلمية مع علماء هذا الفن الذين اشتركت معهم في حفرياتهم أو الذين التقيت بهم. وعليه رأيت أن هذه التجربة التي مارستها نظريا وعمليا مع فن التنقيب قد تكون شفيعا لي إن تجرأت ودخلت مضمار التأليف في هذا الفن بعد صياغة هذه المذكرات في الصورة اللائقة بالكتب، وأتعشم أن تكون هذه المحاولة مفيدة للبعض ومشجعا لآخرين من بعدي إلى تقديم المزيد في محاولات أفضل.

ولما كان فن التنقيب لما سبق يعتبر من العلوم أيضا لهذا توخيت البساطة في أسلوبه والوضوح دون استخدام الكلام المنمق، واخترت للأدوات الأسماء الشائعة عنها حتى وان كانت عامية أو أجنبية إذ أن هدفي أن أصل لنفسية المنقب من أبسط الطرق لتيسير ما هو معقد من أمور هذا العلم.

ولقد قسمت الكتاب إلى ثلاثة أقسام يبحث القسم الثاني منها في صلب وطرق ووسائل هذا الفن بيما يعطي القسم الأول الخلفية اللازمة في الإعداد الشخصي لمن يريد أن يقوم بحفريات والتي أرى أن يكون على علم بها فهي جزء حيوي مكمل لتكوين

المنقب . ولقد ضمت القسم الثالث ما يحتاج المنقب معرفته عن فن التصوير وعلم المساحة وطرق تنظيف وترميم وصيانة الآثار – وأشفعت هذا القسم تذييلات بها قوائم وكتالوجات يحتاجها المنقب في حفرياته ثم هناك قائمة باسماء المراجع من الكتب والتقارير إن أراد المنقب الاستزادة في هذا المضمار . ولقد وضحت المواضيع المختلفة قدر الأمكان بالرسوم والمخططات والصور سواء كانت نقلا عن بعض المراجع الأخرى أو من تجاربي في حفرياتي المختلفة .

وبعد هذا فإني أتمثل حقيقة هامة يجب تسجيلها بصورة واضحة جلية ، وهي أنه في التنقيب عن الآثار ليست القراءة بديلا بأي حال من الأحوال عن الخبرة العملية في الحفرية ، ولكنها مضيفة لها وموضحة لها ، فعلى الباحث الأثري المنقب أن يرى الطبقات في الأرض بنفسه ، ويحسها بعينيه ، وليس فقط من مجرد الصور في الكتب ، لأن عليها يعتمد تفسير نتائج الحفرية . كما لا تسمح قراءة هذا الكتاب أو غيره للقارئ بالتوجه رأسا للقيام بأعمال الحفر والتنقيب عن الآثار بل عليه الاشتراك في حفريات عدة أو القيام بحفريات باشراف مسئول مختص له باع في فن التنقيب لتوجيهه وللاسترشاد برأيه إن صادفته مشاكل جديدة ، خاصة وإن لكل حفرية مشاكل خاصة بها – ويجب – قدر المستطاع – أن يقر المختصون بقدرته على اجراء حفريات قبل قيامه بأي منها – وإني آمل أن تكون محاولتي هذه مفيدة والله الموفق

وهناك كلمة أخيرة أتفق فيها مع سير فلاندرز بتري٧ بأنه من الأفضل أن تظل الآثار قرونا أخرى مدفونة في التراب عن أن يكشف عنها من ليس له دراية كاملة بأصول ووسائل فن

التنقيب لأن المنقب - كما ذكر - لا يحفر عن أشياء ، بل يحفر عن أناس عاشوا في عصور سابقة وعن حضارات هؤلاء القوم وكل ما يبث معلومات عنهم ، ولا يتأتى هذا كله إلا إذا كان الحفر يتبع نظاما علميا طبقا لمبادئ معروفة إذ ليس على العالم المنقب أن يعرف فقط كيف يحفر بدقة وعناية ، بل عليه أيضا أن يعرف كيف يستفيد من مكتشفاته بما تبثه من معلومات عليه أن يستطيع قراءتها وهي صماء وأن يسمعها تحكي قصتها كاملة وإن كانت وسيلته لذلك ليس بالاذن ولكن بالعين واللمس والحس ثم يستطيع بعد ذلك أن يعبر في تقريره عن كل ما يستشفه منها من معلومات بأسلوب واضح سهل ومفهوم .

ملحوظة : لقد استخدمت في الكتاب النطق الأجنبي (عادة الانجليزي) لبعض الألفاظ وخاصة في العلوم المساعدة كالمساحة والترميم مثل بنش مارك الخ لشيوع هذه الكلمات في الاستعمال في العالم العربي - وكثيراً ما وضعت الألفاظ الأجنبية مجاورة لها حتى لا يحدث لبس .

الباب الأول

الخلفية التي يحتاجها المنقب قبل القيام بالحفريات

الفصل الأول

لماذا ننقب عن الآثار

يختلف مفهوم التنقيب عن الآثار من شخص لآخر . فمن الناس من يراه مجرد مغامرة ، هدفها الأول البحث عن الكنوز والتحف القديمة والعاديات المدفونة إما للإتجار بها ، أو للاستمتاع بها في تزيين القاعات بالقصور ، كما كان يفعل نبلاء إيطاليا وأشراف أوروبا منذ عصر النهضة ، أو لحفظها في قاعات العرض بالمتاحف الخاصة أو العامة . ومن الناس من يذهب إلى أن الغاية من التنقيب هو الكشف عن المدن والمباني القديمة وغيرها من الآثار المدفونة تحت سطح الأرض ، أو المغمورة في مياه البحار وعلى الأخص السفن القديمة الغارقة. لهذه الأسباب أو تلك ليس غريبا ألا يرى الكثيرون من عامة الناس في البحث عن الآثار أهمية مباشرة لهم لأنها على هذه الصور السابقة تبدو في اعتبارهم صنعة الأثرياء والملوك والحكومات والمؤسسات.

واعتمادا على هذه المفاهيم السابقة ، تتقلص عملية التنقيب عن الآثار إلى مجرد استخدام الفأس والجاروف بحثا عما تخبئه الأرض تحتها من كنوز ومبان ، حتى تكاد تضاهي عملية التنقيب عن الآثار في طبيعتها عملية حفر الآبار بحثا عن المياه أو التنقيب في الأرض لإقامة اساسات المباني الجديدة.

ولكن لكي نفهم السبب في البحث عن الآثار، يجب علينا أولا أن نحدد ما هي الآثار؟ وما مهمة الأثري؟ حقا إن بعض الحفريات تكشف عن الكثير من ثمين الأشياء ، كما شاهدنا مثلا عند الكشف عن مقبرة توت عنخ آمون بمصر ، كما كشفت عن كثير من المدن والمباني القديمة كما حدث عند الكشف

عن تروادة بتركيا ، وميكيني باليونان ، وكنوسوس بكريت ، وبومبيي وهركولانو بايطاليا ، ولكن علم الآثار يهتم بالتنقيب عن الغث والثمين من مخلفات إنسان الماضي ، بل إن اللقى الأثرية تذهب إلى أبعد من ذلك لتشمل عظام دلك الإنسان وبقايا الحيوانات التي عاشت معه وعاصرته ، أليفة كانت أم برية ، مثل عظام الطيور التي أكلها ، وبيض النعام الذي استخدمه ، وغير ذلك ..

ولكن الاهتمام بجمع هذه المخلفات لا تجعل من المنقب الأثري مجرد « شخص فني هدفه فقط جمع الحقائق وحدها ، كما يذهب تيلر(١)، ولكن على الأثري في الواقع ، بعد جمع تلك الحقائق من مخلفات الحضارات السابقة، أن يبث فيها الحياة من جديد ويبرزها في صورتها الإنسانية ، شأنه في ذلك شأن كل باحث في العلوم الانسانية . ثم عليه أن يعطينا الصورة الواضحة التي في مخيلته المقيدة بكل هذه الحقائق عن هذا الإنسان الذي عاش في ذلك الزمان(٢). وعليه فإن الاهتمام بهذه المخلفات يرجع في حقيقته إلى صلة هذه المخلفات بالإنسان الذي عاش في كنفها واستعملها وقد يكون هو صانعها . فمن خلال هذه المخلفات ، حتى التافه منها ، نتلمس قدرة الإنسان على الانتاج وتذليل صعوبات الحياة التي واجهته ، كما تبرز لنا المستوى الحضاري الذي عاش فيه . من خلالها نعرف ذوقه وإحساسه ، ودقته في الصنعة وحذقه لها ، كما تنم عن فقره وثرائه . بل إنها لتذهب بنا إلى أبعد من ذلك إذ توضح لنا علاقاته بالعالم من حوله ، القريب منه والبعيد — وخلاصة القول فإن هذه المخلفات مجتمعة تلقي الضوء ساطعا على المستوى الحضاري الذي عاش فيه الإنسان في هذه البقعة من الأرض في فترة من الزمان .

هكذا فإن كل ما تخبئه الأرض تحمل للأثري المدرب معاني حضارية كثيرة ، ولكن إن تم تسجيل هذه المكتشفات واللقى الأثرية تسجيلا علميا دقيقا ، وهذا جوهر علم الآثار(٣) وفن التنقيب عنها وخلاصة القول يمكننا أن نعرف فن التنقيب في صورته الحديثة بأنه فن التنقيب عن الإنسان في العصور المختلفة من خلال المخلفات التي كان يستعملها أو التي عاصرته ، وذلك لأننا نعرف الكثير عن هذا الانسان ومحيطه نتيجة تفسيرنا تفسيرا علميا صادقا لكل هذه

المخلفات التي نجدها في الحفرية الأثرية . ولكن لا يتأتى هذا التفسير من المخلفات الأثرية إلا إذا أجابت هذه المخلفات والحفرية على العديد من الأسئلة التي يضعها المنقب لنفسه – اللهم إلا إذا كانت هذه الحفرية من نوع الحفريات الأثرية المعروفة باسم «حفريات الانقاذ» (Rescue Excavation) التي لا تمنح المنقب الوقت الكافي لجمع كل المعلومات الواجب عليه تحصيلها من كل طبقة من طبقات الأرض أثناء عملية التنقيب في الموقع . ويمكننا تشبيه عالم الآثار في تجميعه لمخلفات الانسان في مختلف الطبقات ومحاولة تفسيرها عن طريق العديد من الأسئلة لبناء الصورة الحضارية التي عاشها هذا الانسان ، يمكننا تشبيهه بالمخبر السري الذي يحاول تكوين صورة الجريمة التي ارتكبت مما يجمعه من بصمات وشواهد خلفها الجاني والمجنى عليه من ورائها ، وإن كان هناك فارق زمني قصير قد انقضى منذ لحظة ارتكاب الجريمة حتى ساعة تقصي المخبر الحقائق عنها ، بينما تفصل فترة طويلة تبلغ أحيانا آلاف السنوات بين المنقب الأثري والصورة التي يريد تكوينها عن المستوى الحضاري للإنسان الذي كشف عن مخلفاته (٤) ، تلك المخلفات التي كثيرا ما يكون الزمن وعوامل الطبيعة المختلفة قد شوهتها ، بل قد تكون يد البشر قد دمرتها أو شوهتها أو أن اللصوص قد سرقوا بعضها .

إن الغاية من التنقيب عن الآثار تكمن في القيم والمعاني التي تقدمها لنا الآثار ذاتها ، فبالاضافة للقيم المادية والفنية لبعض هذه المكتشفات الأثرية كمقبرة توت غنخ آمون أو رأس نفرتيتي أو معبد البارثنون وتماثيل فيدياس ورسومات اكزكياس وغيرهم ، فإن الآثار تجسد لنا صورة الإنسان في الأزمنة القديمة ، فهي تشف عن أفكاره وعقيدته ، وتعبر عن إمكانياته المادية وقدرته على تشكيلها ، وتحدد لنا ذوقه وفنونه ، كما ترسم لنا علاقاته بالبيئة المحيطة به وبالناس القريب منهم والبعيد عنهم .

إن التنقيب عن الانسان ليس مقيدا تقيد الأسايد المكتوبة في تأريخ البشر ، فالمنقب يغور في حفرياته وفي بحثه عن حضارة الانسانية إلى عصور قد تسبق

الزمن الذي عرف فيه الانسان الكتابة وحتى في العصور التي انتشرت فيها الكتابة . فإن التنقيب عن الآثار كثيرا ما يصحح معلوماتنا التي لم تكن فيها الوثائق صادقة أو كان فيها تحيز ومحاباة يبعدها عن الأمانة والنزاهة والدقة ، لأننا ندرك أن المؤرخ قد يحابي ويمالئ ملكا من الملوك أو زعيما من الزعماء وقد يحرمه حقه فيما قام به من أعمال إن كانت ميوله بعيدة عنه وكراهيته له قائمة . بل إننا ندرك أن أقطارا قد عرفت الكتابة بينما تخلفت أخرى عنها فترات أخرى متباينة ، فالتنقيب عندئذ وسيلتنا الوحيدة في تسجيل أحداث هذه الأقطار قبل معرفتها الكتابة وتختلف هذه الفترة من قطر لآخر ، إذ عرفت مصر وبلاد ما بين النهرين الكتابة قبل الألف الثالث قبل الميلاد ، بينما لم تظهر الكتابة في بريطانيا إلا في القرن الأول عند مجيء الرومان[٥] من هذا يتضح أن المنقب عن الآثار هو في الواقع مؤرخ للحضارات البشرية في كل عصورها .

بل حتى بعد ظهور الكتابة فإن التنقيب عن الآثار بما يكشف من آثار يستطيع أن يحقق مدى صدق هذه الوثائق أو الأسانيد المكتوبة . وإن الأمثلة في التأريخ على ذلك عديدة ، فكم من أثر أقامته حتشبسوت نسبه تحتمس الثالث لنفسه عندما أزال اسمها من عليه . ولقد فعل رمسيس الثاني ذلك فيما بعد إذ نقش اسمه على الكثير من المباني التي أقامها فراعنة مصر من قبله . وكم من عملة يونانية أعاد بعض الحكام صكها باسمه بعد أن كانت من قبل لغيره . في كل هذه الأحوال وغيرها يصحح المنقب نسبة المخلفات الأثرية المكتشفة لصاحبها بما يستخدم من وسائل رغم ما في النقوش المكتوبة عليها من تضليل .

بل إن الوثائق والأسانيد المكتوبة التي يقوم عليها دعامة علم التأريخ القديم وغيرها من المنتجات الأدبية والفلسفية والعلمية التي تتحدث بانجازات الأقدمين الفكرية والمادية إنما تظهر أول ما تظهر في الحفريات الأثرية ، ففي التنقيب في الحق وسيلتنا لفهم الكثير عن حياة القدامى من الناس[٦].

وبينما يسجل التاريخ في العالم حياة وأعمال الحكام ، يتسع نطاق دراسة الآثار التي تكشف عنها الحفريات ليشمل كل طبقات الشعب ، أشراف القوم

وعامتهم ، كما تتمثل في قصور الملوك والنبلاء ومنازل الفقراء[٧] . معابد الكهنة وكنائس المسيحيين وأديرة الرهبان وسجون المجرمين ، كما تبرز لنا الحفريات ثكنات الجنود وحصونهم وملاعب الشباب وملاهيهم . فالحفريات تعطينا في الواقع المادة لكل ما هو مرتبط بطبقات الشعب اجمعين.

كم من علم وفن قام بفضل المكتشفات الأثرية التي يظهرها لنا فأس المنقب الحديث ، ونظرا لأن المنقب المدرب يسجل كل المخلفات حسب أزمنتها وطبقاتها يعتبر فن التنقيب الدعامة الكبرى في تاريخ الفن وفي تتبعه لتطور الذوق لدى البشر وفي تطور الصناعات . وذلك لأن كل عصر يطبع منتجاته بطابع عصره، لأن الفن مرآة عصره كما أن الأدب صوته ورنينه . ولدينا مثلا في وقتنا الحاضر فهو عصر التكنولوجيا وتطور العلم وخاصة في مجال الأقمار الصناعية – لذلك ليس غريبا أن نرى أفلاما سينمائية تدور حول الفضاء والكواكب وليس عجيبا أن نرى نماذج لهذه الأقمار وتلك المنجزات العلمية من بين لعب الأطفال ، وكلها أشياء لم يكن لها وجود قبل ثلاثين عاما .

إن المنقب الأثري يذهب بعيدا في تفسيره لما يلمسه في حفرياته من اختلاف لطبقات الأرض ومن تباين في المخلفات الأثرية لكل طبقة . ففي استطاعته أن يحدد لنا الطقس والمناخ الذي ساد في تلك العصور السحيقة ، بل ويستطيع من خلالها تحديد نوع الزراعة السائد وقتئذ وأصناف الحيوانات التي عاشت في الأجواء المتباينة ، أليفة كانت أم برية ومثال على ذلك فإن عظام الخنازير تشير إلى وجود الغابات بينما تفصح الأراضي المكشوفة عن تربية الخراف . وتدل أنواع الحبوب المكتشفة على أنواع الزراعة الممارسة ووسائلها في كثير من الأحيان . أما الفخار فهو يهدينا للعصر والتاريخ والذوق الفني ، كما يكشف عن العلاقات التجارية مع مختلف الأقطار . بل إن ظهور أنواع جديدة من الفخار تدل على مهاجرين جدد وفدوا على تلك البقعة

يستطيع المنقب الأثري أن يدلنا على عقائد الناس ومبادئهم من خلال ما يكشف من معابد وتماثيل وعادات متبعة مع الموتى في الدفن أو الحرق كما أن مادة

عملتهم ووزنها ينم عن حالة الناس الاقتصادية ، تماما كما تعبر ما عليها من رسوم عن تاريخهم وخبراتهم بل ومعالم حضارتهم ، ومدى ارتباطهم ببقية الأقطار.

ولكن كل هذه النتائج لا يتأتى تحقيقها ، إلا إذا استنطق المنقب مكتشفاته وفك رموزها ، بما لديه من ثقافة وتدريب ، فهو يستطيع - كما يذهب جوردون تشايلد[٨] أن يتابع المساهمة التي قدمتها وتقدمها هذه الجماعة من البشر التي صنعت هذه المخلفات للحضارة الإنسانية وللأجيال اللاحقة بما يسهل علينا معرفة أنفسنا في المجتمع البشري.

الفصل الثاني

نشأة فن التنقيب عن الآثار وتاريخه

مر فن التنقيب عن الآثار في مراحل عدة قبل أن يبلغ الصورة التي يبدو عليها الآن من التطور . وإن كان هذا الفن بما له من سمات علمية يبدو حديث العهد شأنه في ذلك شأن علم الآثار ، إلا أن جذوره تغور بعيدا إلى عصور قديمة ، لارتباطها الوثيق بما في النفس البشرية من غريزة حب الاستطلاع ، ونزعة نحو معرفة المجهول ، تلك النزعة التي خلقت وطورت كل العلوم . وإنا لنلمس تلك الغريزة واضحة بين الأطفال من خلال اسئلتهم العديدة لمعرفة كنه الأشياء مادية كانت أم معنوية . وهي الغريزة التي أدت بالإنسان إلى كشف الكثير من أسرار الكون بغض النظر عما يعود على صاحبها في ذلك من نفع .

لهذا فليس غريبا أن نرى اهتمام القدامى من مصريين وبابليين بالبحث عن الوثائق والسجلات ذات الصلة بتاريخهم ، أمثال الأمير المصري حعمواس ابن رمسيس الثاني وولي عهده الذي كان متوفرا على دراسة علوم القدماء واهتم بترميم المعابد والأهرامات ، وكان لا يألو جهدا في محاولته للوصول إلى أسرار حكمة القدماء ، حتى أصبحت جهوده مصدر قصص شعبية مصرية قديمة . بل إن أشور بانيبال ألمع ملوك الأشوريين الذي عاش في القرن السابع قبل الميلاد كان يرسل كتابه ليأتوه بنسخ من الوثائق القديمة ، وخاصة الألواح المنقوشة ليضعها في مكتبة نينوى — كما أن الملك نابونيدس ، ملك بابل قام في القرن السادس ق . م. بعمل حفريات في زكورة أور باحثا فيها عما عساه أن يكون فيها من وثائق قديمة تشير إلى نشأتها .

لقد كانت الآثار والكنوز القديمة مطمع الكثيرين منذ عهد الفراعنة ، وكلنا يعلم باعتداء اللصوص وحتى الملوك القدامى على المعابد القديمة والمقابر الأثرية بحثا عن محتوياتها الثمينة . ومن الأمثلة على ذلك تلك الحملة التي ارسلها أحمد بن طولون للاستيلاء على الكنز الكبير الذي وجده الناس في أحد معابد الصعيد بمصر ، وذلك لاتمام مسجده بالقاهرة ، وإن كان قد فشل في مهمته .

إن اهتمام القدامى بتراث الأقدمين الفني والمادي تسجله لنا كتابات الرحالة القدامى اليونان أمثال هيرودوت وديودور الصقلي وبوزانياس[1] . ولقد تحدث لنا بعض كتاب اليونان والرومان عن الحفريات التي قام بها اليونانيون والرومان للبحث عن الآثار ودراستها وخاصة منذ يوليوس قيصر وأباطرة الرومان . فلقد أشار استرابو[2] إلى إحدى الحفريات القديمة التي كشف فيها عن بعض الآثار ، عندما أراد يوليوس قيصر إعادة بناء كورنثا واقامة مستعمرة رومانية هناك .فلقد ذكر أن المستوطنين اليونانيين وجدوا بطريق الصدفة بعض المقابر القديمة التي تحوي أواني برنزية وغيرها من المكتشفات الأثرية المصنوعة من الطين المحروق (التراكوتا) وقاموا ببيعها للرومان . وهذا يشير إلى اهتمام الرومان باقتناء الآثار ، مما كان حافزا للناس على استمرار أعمال التنقيب والبحث عن الآثار . بل إن يوليوس قيصر نفسه كان من هواة جمع الآثار وخاصة الأحجار الكريمة المنقوشة (gems) ولقد أهدى مجموعته لمعبد الالهة فينوس جينتريكس (Venus Genetrix)، كما أهدى مارسيلوس مجموعته للاله أبولو في معبده القائم على تل البلاتين بروما[3] . وألف المهندس ڤيتروفيوس (Vitruvius) [4] كتابا في العمارة أهداه للامبراطور أغسطس عالج فيه طريقة بناء اليونانيين لمعابدهم ومبانيهم التي قام بدراستها .كل ذلك يشير إلى مدى اهتمام القدامى بالبحث عن الآثار ودراستها واقتنائها .

ولقد تابع أشراف أوروبا منذ القرن الرابع عشر أعمال التنقيب بحثا عن العاديات والآثار القديمة بنفس الطرق الهدامة التي استخدمها لصوص المقابر من قبل في مصر الفرعونية – واستمرت أعمال الحفر عن الآثار ونهبها حتى بلغت ذروتها في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر إما لقيمتها المادية أو لقيمتها الفنية ،

وبدأ الأشراف في تكوين مجموعات في قصورهم مما تسبب في خلق فئة من التجار هدفهم البحث عن الآثار لنهب ما تحزنه الأرض في جوفها من تراث ثمين. ولقد تمت أعمالهم عادة خلال العملاء المحليين، وكانت غالبيتهم من قناصل الدول الأجنبية، كما فعل بورنڤيل في حفرياته بتوكرة في ليبيا ولقد سادت أعمال نهب الآثار في فترة لم تكن فيها شعوب وحكومات تلك الدول غير واعية بتراث بلادها، بل إن الدولة العثمانية كانت تمسح حتى منتصف القرن التاسع عشر فرامانات لذلك.

وإن كان الإهتمام بالآثار القديمة، وانتزاعها من التربة يرجع - كما رأينا - إلى العصور القديمة إلا أن الطريقة العلمية في البحث عن الآثار تعتبر حديثة العهد، ولا زالت في مراحل التطور. وعلى كل فالطريقة العلمية للبحث عن الآثار لم يهتد إليها الإنسان إلا بعد توصله للفهم الصحيح للقيمة الحقيقية - للآثار - تلك القيمة التي تكمن في المدلول الحضاري لهذه الآثار بجانب وضعها بالنسبة لتاريخ الفن وقيمتها الفنية والمادية. ولم يتوصل الإنسان لفهم الآثار إلا بعد أن زاد الاهتمام بها نتيجة لظهور المؤلفات العديدة خاصة تلك التي تبحث في تاريخ الفن والتي وضع فنكلمان الحجر الأساسي لها في كتابه المعروف باسم «تاريخ الفن القديم عام ١٧٦٤ - (Geschichte der Kunst des Altertums)

وبعد اكتشاف مدينتي هركولانو سنة ١٧٣٨ وبومبي قرب نابولي في القرن الثامن عشر، وتوصل شامبليون لفك رموز اللغة المصرية القديمة التي على حجر رشيد سنة ١٨٢٢ - كل هذا دفع بالناس والعلماء نحو البحث والتنقيب عن الآثار في مختلف الأقطار بعد أن كانت أعمال الحفر قاصرة في بداية الأمر على ايطاليا واليونان.

ولم تبدأ أعمال التنقيب عن الآثار بالمفهوم العلمي إلا منذ القرن الماضي [٥]. وربما كان توماس جفرسون (Thomas Jefferson) - الرئيس الثالث للولايات المتحدة الأمريكية - أول من سجل لـ طبقات الأرض في حفريته التي أجراها في إحدى المقابر بفرجينيا عام ١٧٨٤ حينما كان حاكما لهذه الولاية [٦] وإن كان

جفرسون لم يعطي للطبقات اسمها الشائع اليوم .

ولما كانت القاعدة الأساسية السليمة للتنقيب عن الآثار هي الملاحظة الدقيقة مع تسجيل المقاطع بدقة وعناية ، لهذا ففي الإمكان إعتبار حفرية الكابتن ميدوز تيلور (Captain Meadows Taylor) التي أجراها في مقابر ميجاليثية عام ١٨٥١ حينما كان يعمل في نظام حيدر أباد بالهند أول حفرية أجريت بالطريقة العلمية الصحيحة . فلقد رسم لنا المقاطع ووصفها كما حوى سجلا للمكتشفات ووضح التباين بين طبقات الأرض [٧] .

استمر العمل العلمي في فن التنقيب بعد ذلك ، وتابعه شليمان في حفرياته بتروادة وميكيني ، ولكن فن التنقيب تقدم خطوة نحو الأمام في الحفريات التي قام بها كولونيل ستوفيل (colonel Stoffel) في فرنسا – إبان حكم نابليون الثالث – في معسكر روماني يعود تاريخه إلى زمن يوليوس قيصر . ولقد حفر ستوفيل خنادق عرضية قطعت جوانب المعسكر الروماني بفاصل يتراوح ما بين عشرين وثلاثين مترا بين الخندق والآخر . وعمد إلى إزالة الأتربة منها على هيئة طبقات بعمق سبعين سنتيمترا حتى وصل إلى الصخر الجوفي [٨] .

وفي عام ١٨٨٠ أجرى بيت ريفرز [٩] (Pitt Rivers) (وكان يسمى سابقا الكولونيل لين فوكس) حفريات أثرية في أملاكه التي تقع في مقاطعة ولت شاير (Wiltshire) شرق دورست (Dorset). وكانت حفريات علمية دقيقة راعى فيها المغالاة في الدقة في تحديد الطبقات وفي تفاصيل الحفرية إذ قام بتسجيل كل ما وجده وشاهده بدقة متناهية في أبعادها الثلاثة (العمق + بعدين عن جانبي الحفرة) ، ولقد ذكر بيت أنه قام بتدريب مساعديه وعماله ، وقسم العمل بينهم وأشرف على سير العمل جميعه كما لم يسمح باستمرار العمل في غيابه . ولقد قال في تبريره لدقة تسجيل كل اللقى الأثرية مهما كانت تافهة بأن لهذه الأشياء التافهة أهمية بالغة «حتى أنه ذكر بأن «شقف» الفخار لو تم تسجيلها علميا عند حفرها بدقة لزادت في أهميتها عن إناء كامل انتزع من الأرض دون تسجيل علمي .

ولقد توالت الحفريات وزادت في دقتها ، كما ظهرت المؤلفات التي تبحث في فن التنقيب عن الآثار ومن أفضل الحفريات في تسجيلها تلك التي قام بها العالم الهولندي فان جيفن (Van Giffen) في هولندا والعالم الألماني(gerhard Bersu) الذي نقب في الاشمونين وتونة الجبل بصعيد مصر والعالم الانجليزي سيرمور تيمر هويلر من حفرياته بالباكستان وبانجلترا وخاصة في فيرولميوم قرب لندن. ومن الكتب التي ظهرت كتاب السير فلاندرز بتري «أساليب وغايات في علم الآثار .(Sir F. Petrie "Methods and aims in archaeology).

وكتاب بادي :

(W.F. Badé, "a Manual of excavation in the Near East" (1934)

وإن كانت هذه المؤلفات تبدي توجيهات مفيدة وتلزم المشرف على الحفرية بعدم تركها أثناء العمل إذ أن فهم أكثر المساعدين والعمال لطرق الحفر فهماً آلياً وليس حسب القواعد التي تخدم البحث الأثري.

أما عن الحفريات التي قام بها المنقبون الغربيون من علماء الآثار في بلادنا فلم تكن بالشكل العلمي في كثير من الأحوال إما لقلة الخبرة العملية والتمرين الكافي على أعمال التنقيب أو لأنهم لم يجدوا في بلادنا في كل الأحوال نداً يستطيع أن يناقشهم نقاشا علميا ناقدا كما يؤكد هويلر [١٠] ، أو لأن الكثيرين منهم لا يعرفون لغة التفاهم مع العمال والملاحظين ، كما أن المنح السخية التي كانوا يحصلون عليها من ممولي الحفريات ورخص العمالة في الماضي في البلاد جعل كل همهم الحصول على مكتشفات كثيرة وسريعة من مبان ولقى أثرية تكون مجزية للممولين – وكان ذلك كله على حسب دقة العمل وسلامة التسجيل. لقد كانت الحفريات التي أجراها بتري في مصر أشبه بالسخرة للعمال إذ كانوا يتقاضون يوميا قرشين ونصف وعليه أن يحضر معه أدواته التي يعمل بها [١١].

وفي القرن الحالي حدثت تطورات كثيرة في فن التنقيب دخل فيها العلم في نواحي عديدة ومنها تحديد لموقع الحفر وتحليلات للتربة وللمكتشفات ، كما يستخدم في التصوير من الجو وفي البحث عن الآثار في الأعماق وغير ذلك.

الفصل الثالث

كيف تختفي المدن والمباني ـ وكيف يتكون الموقع الأثري

تتكون المواقع الأثرية نتيجة لتأثيرات العوامل الطبيعية أو الدور الذي يلعبه البشر في إختفاء المباني والمنشئات في أي بقعة من بقاع العالم . وتتم عملية اختفائها إما تدريجيا أو فجأة ودفعة واحدة ، نتيجة لحدث معين أو لظروف متباينة تدفع أهلها إلى هجرها ، ويأخذ منها الزمن حتى يتم اختفاؤها وتصبح في ظل العوامل المختلفة في طي النسيان .

وتنحصر هذه العوامل التي تؤدي بالمدن والمباني إلى الهجر والاختفاء في فعل المياه وتأثير الفيضانات (صورة رقم ١). أو في حدوث الزلازل وثورة البراكين ، أو في هبوب الزوابع والأعاصير والرياح المحملة بالرمال والأتربة ، أو في انتشار المجاعة والأوبئة ، وتدهور الأحوال الاقتصادية في المنطقة ، وإنشاء مدن أخرى لها ميزات أفضل ، أو في التدمير الذي يحدث نتيجة للحروب والحرائق وغير ذلك من العوامل . أمام هذه الظروف المختلفة تنهار المباني ولا يقوى حتى الرخام على الصمود فيصيبها الصدع والدمار . ورغما عن تعدد هذه العوامل الهدامة فإن المنقب الأثري قادر في كثير من الأحوال أن يحدد من دراسته للموقع بعد حفره ويستدل من استنباطاته وتفسيره للمعالم المختلفة التي يلمسها في حفريته ، قادر على تحديد الأسباب التي أودت بهذه الآثار ، وسببت لهذه المباني الدمار

لما كانت كثير من المدن والمباني قائمة على ضفاف الأنهار أو شواطئ البحار أو حافة البحيرات فليس غريبا أن تتهدد المياه مثل هذه المباني عندما تفيض الأنهار تحت ظروف طارئة أو في أوقات معينة من العام وكذلك الحال عندما

يرتفع منسوب مياه البحر نتيجة لعملية المد والجزر أو تحت تأثير الأعاصير والزوابع الشديده . ونتيجة لهذه العوامل الهدامة قد يحدث انزلاق للتربة مما يسبب تخلخل للمباني الواقعة على ضفة النهر أو ساحل البحر تؤدي بها إلى الانهيار والدمار الكلي أو الجزئي . ولقد تأثرت بهذه الظاهرة كثير من مباني غرب آسيا وما شابهها من مناطق ، وخاصة إن كانت هذه المباني مشيدة باللبن (الآجر النيّ غير المشوي بالنار) . بعد انهيار هذه المباني أو تهدم هذه المدن قد يصبح من الصعب إعادة تشييدها فتهجر.

وإذا كانت هذه المباني المشيدة في محك المياه متينة ومن مواد صلبة قوية ، تمكنت هذه المباني من مقاومة فعل المياه ، كما هو الحال بالنسبة لمعبد الإلـه سيرابيس في مدينة بوتسوولى ، الميناء القديم لمقاطعة كامبانيا بايطاليا - إذ تغمر المياه جزءا كبيرا من هذا المعبد على مدار السنة . كما أن مياه فيضان النيل كانت تغمر كل عام جزيرة فيله (Philae) بأسوان منذ إنشاء خزان اسوان إلى أن أنشئ السد العالي .

وقد يحدث نتيجة لتغيير مياه النهر لمجراه أن تهجر المدن الواقعة على ضفافه ، أو تنحدر في مستواها الاقتصادي ، وتقل قيمتها ورخاؤها إن كان عماد ازدهارها خاضعا لقيمة موقعها . هكذا كان الحال بالنسبة لمدينة أور (Ur) التي فقدت أهميتها تدريجيا حينما بدأ نهر الفرات في ترسيب غرينه مما أدى بالنهر إلى تحويل مجراه بعيدا عن المدينة .

وقد يغور قاع البحيرة المقام فوق سطحها مساكن إنسان ما قبل التاريخ ، فيرتفع منسوب سطح الماء في البحيرة عاما بعد عام حتى تصل المياه إلى هذه المساكن التي شيدها الانسان آنذاك فوق أعمدة من الخشب فوق سطح البحر حتى تتقي شر الأعداء والوحوش الكاسرة - كما هو الحال بالنسبة لسكان بحيرات سويسرا منذ أربعة آلاف عام مضت . ولقد كشف عن مثل هذه المساكن بطريق الصدفة حينما انخفض منسوب مياه بحيرة زيوريخ وغيرها من بحيرات سويسرا عام ١٨٥٣ وعام ١٨٥٤ ، فظهرت هذه الدعامات التي حفظتها المياه بعيدا عن تأثير

الباكتيريا ، كما حفظ قاع البحيرة الكثير من مخلفات ذلك الانسان فساعدت علماء الآثار على بناء حضارة تلك الفترة من تاريخ البشرية في هذه البقعة من أوروبا [1] .

وقد يحدث أن يغور الساحل فتطغى مياه البحر على المنشئات القائمة عليه وتغطيها . وهذه الظاهرة واضحة بالنسبة للساحل الأفريقي ، إذ تختفي كثير من آثار مدينتي لبدة وسوسة بليبيا تحت سطح الماء . وكذلك اختفت موانئ الاسكندرية القديمة التي أنشأها الفراعنة عند جزيرة فاروس [2] ، كما اختفت آثار جزيرة الماس [3] التي كانت قائمة عند مدخل ميناء الإسكندرية الشرقي ، والتي أقامها البطالمة (ملوك مصر اليونانيون الذين خلفوا الإسكندر الأكبر في حكم مصر منذ القرن الرابع ق. م).

وقد يحدث أن يرتفع منسوب سطح البحر بفعل الأعاصير أو الزلازل والبراكين فيؤدي ذلك الى اختفاء الجزر والمدن الساحلية بما عليها من مبان . وإن آثار جزيرة سانتورين اليونانية (ثيرا القديمة) وأغادير بالمغرب لمثل حي على ذلك . هذا بالاضافة لما يبتلعه البحر من سفن قديمة بما عليها من حمولة . بل إن تمثال إله الشمس الذي كان قائما في جزيرة رودس – وهو أحد عجائب الدنيا القديمة السبع – قد ذهب إلى الأعماق بفعل الزلزال – وكذلك الحال في كثير من البقاع .

وكما تتسبب الزلازل والبراكين في ابتلاع البحار لكثير من الجزر والمباني ، كذلك تودي بالعديد من المدن فوق سطح الأرض . هكذا دمرت كثير من المناطق في أواسط أمريكا وفي اليونان وايطاليا . فلقد دمرت الزلازل ومن بعدها بركان ڤيزوفيوس القائم قرب نابولي مدينتي هركولانو وپومبي عام ٧٩ م – وهناك كثير من الخرائب الهندية في المكسيك التي أخفت الحمم البركانية كثيرا من أجزائها . وفي مثل هذه الأحوال يقذف البركان – كما فعل فيزوفيوس عندما دمر بومبي – بوابل من الأحجار والرماد تابعها سحابة كثيفة من الغازات السامة أودت بحياة السكان – واستمرت الحمم في التساقط على المدينتين المكوبتين ثمانية

ايام دون انقطاع حتى ملأ الشوارع وغطى المنازل والمنشئات. ودفن المدينتين عن بكرة أبيهم ثم سال عليهما سيل من طين مكون من خليط من الحمم والمياه الجوفية حتى كانت نهاية المدينتين. ثم نمت فوقهما الأعشاب وتكونت عليهما تربة زراعية سميكة نبتت فيها الكروم وأخفت ما بقي للمدينتين من أثر- حتى كان عام ١٧٣٨ حينما أرسلت ملكة نابولي المنقبين لاستخراج بعض التماثيل، وكان أن ظهر نقش عن مسرح مدينة هركولانو، وهكذا بدأت أعمال الحفر والتنقيب في المدينتين.

وفي المناطق الجافة وخاصة الصحراوية، كثيرا ما تختفي المدن بفعل الزوابع والرياح التي تحمل معها الأتربة والرمال لترسبها على الجدران. وإن أبرز مثل على ذلك تمثال أبي الهول بالجيزة بمصر. إد كان هذا التمثال مختفيا عن الأنظار تحت الرمال في القرن الخامس ق. م - فلم يأت هيرودوت على ذكره حينما زار مصر - كما أن التماثيل الصغيرة لأبي الهول التي كانت تزين الطريق لمعبد الكرنك قد اختفت تماما - على الرغم من كثرة عددها - بفعل الرياح المحملة بالرمال، إلى أن شاهد العالم الأثري أوجست مارييت ذات مرة رأس أحدها تبرز من تحت الرمال فقام بحفرياته ووجد نقشا يشير إلى أنها أهديت للاله أبيس، وما أن بدأ بحثه حتى أزاح التراب والرمال عن ١٤١ تمثال لأبي الهول وقواعد لتماثيل أخرى عديدة تمتد على طريق طوله ٦٠٠ قدم - كذلك كان لما ظهر من أعمدة مدفونة في التراب أن كشفت آثار مدينة جرش بالأردن (جيرازا القديمة) Gerasa

أما في المناطق الحارة والمطيرة، فإن النباتات تنمو بسرعة كبيرة وبأحجام ضخمة في كثير من الأحيان وتبلغ القدم في كبرها لكل ليلة - هكذا تبتلع الادغال مخلفات الإنسان من مبان ومنشئات، إذا تركها الإنسان وانتقل إلى موطن آخر. فتلتف النباتات المتسلقة حول المباني وكثيرا ما تقتلعها من أساساتها وقد يحدث في أحوال كثيرة أن تنمو الجذور داخل المباني وبين أحجارها لدرجة يصعب على عالم الآثار معها استخلاصها منها دون أن يصيب الآثار بضرر.

وقد تختفي المباني وتتهدم حينما يهجرها أهلها إدا ما اجتاح الجفاف البلاد وانتشر القحط والمجاعة، وطال أمدها، أو تدهور الاقتصاد وساد الفقر والعوز

بين الناس – عندئذ ينزح الناس عن المدن طلبا للرزق والحياة ويلجأون إلى أماكن أخرى . ولقد حدث عند تهديد الأتراك لمصر بغزو بحري – كما يخبرنا الأدريسي [٤] – أن اقتلع الوزير النوبي للسلطان يوسف صلاح الدين الأعمدة المحيطة « بعمود السواري باسكندرية » وقذف بها هو ورجاله في الميناء الشرقي للمدينة عام ١١٦٧م – وكان هذا الميناء هو الميناء التجاري الوحيد الهام للمدينة منذ تأسيس الاسكندر الأكبر لها . فأصبحت الميناء بذلك غير صالحة لرسو السفن ، وتدهورت حال الاسكندرية ، وهجرها غالبية أهلها إلى مدينة رشيد على دلتا النيل . فكان أن ازدهرت رشيد بفضل تدهور الاسكندرية إلى أن أعاد محمد علي بناء الميناء الغربي للاسكندرية فعاد للاسكندرية رخاؤها الاقتصادي وازدهارها .

وكما هو الحال بالنسبة للمجاعة والقحط والفقر فإن كثيرا من المدن يهجرها أهلها – كما يهجرون المباني – إن انتابها الوباء وتفشى في المدينة الطاعون والمرض . هكذا تترك المدن تحت رحمة الرياح والأعاصير التي تعمل على إخفاء ما بقي قائما من مبانيها وآثارها .

ثم هناك الحروب التي يشنها الأعداء وما يتبعها من معارك وتدمير مصحوبة في كثير من الأحوال بحرائق وتنكيل بالناس وسباء للنساء وقتل للأفراد – كما حدث في قرطاجة بتونس حينما دمرها الرومان – فلا يبقي الجيش المظفر بين خرائبها على إنسان . ولطالما ساق أهلها إلى الأسر والعبودية تاركين من ورائهم مبانيهم وديارهم المخربة نهبا لعوامل التعرية والطبيعة ، ومهبا للرياح والرمال ، كما فعل الأخيون اليونانيون بمدينة تروادة بعد أن أضرموا فيها النيران ، ففر أهلها للنجاة بحثا عن أماكن أخرى تأويهم . .

وقد يحدث أن يدفن كثير من الناس كنوزهم حماية لها من الأعداء لتكون في أمان من النهب والسرقة والتدمير . ولدينا على ذلك مثال في التماثيل اليونانية التي ترجع للعصر العتيق ، والتي دفنها أهل أثينا على أكروبول المدينة – حماية لها – وقت الهجوم الفارسي على أثينا في أوائل القرن الخامس ق. م. ولقد بقي الكثير من هذه التماثيل مدفونا حتى كشف عنها حديثا .

وما أن يهجر مبنى فسرعان ما يتصدع بفعل الظواهر الطبيعية (صورة ٢). هكذا تتعهده الطبيعة أو الإنسان بالدمار إلى أن يختفي ما يتبقى منه تحت التراب والرمال حيث لا يوجد من يرعاه بالتنظيف - كما هو الحال بالنسبة للحذاء النظيف اللامع الذي يترك دون المحافظة على تنظيفه كل يوم وازالة ما يتراكم عليه من أتربة تخفي بريقه يوما بعد يوم. ولا يقتصر فعل الرياح على حمل الأتربة والرمال وترسيبها على هذه الخرائب، بل كثيرا ما تكون هذه الأتربة التي تحملها الرياح مصحوبة ببزور الحشائش والأعشاب والأشجار وسرعان ما تنمو هذه النباتات فوق المباني المهجورة حتى تصبح طبقة التربة المترسبة أسمك بفعل جذور النباتات - وتعمل الأمطار على تقويتها حتى تصبح طبقة متماسكة فوق المباني. وفي المناطق الباردة أو الجبلية المرتفعة حيث تتساقط الثلوج، ثم تدفع الفيضانات الناتجة عن ذوبانها طبقة من الطين لترسبها فوق المباني الخربة. وتتكاثف هذه الطبقة على مر الزمن حتى تصبح الآثار على عمق بضعة أقدام تحت سطح الأرض.

هذا عن تأثير الطبيعة على المباني والمدن المهجورة، ولكن العامل البشري يساهم أيضا مساهمة كبيرة في سرعة اختفاء هذه الآثار بمحاولة الإفادة منها عندما ينزع أحجارها لاستخدامها في أعمال بناء جديدة بدلا من قطع أحجار جديدة من المحاجر. وكذلك يستخدم الأعمدة الرخامية وقوالب الآجر المستوى بالنار لما في ذلك من سرعة في إتمام البناء الجديد ووفر في تكاليف مواد البناء بل يحرق رخام المباني المهجورة لعمل الجير.

وقد يفكر أحدهم في بناء منزله مثلا فوق نفس بقايا المباني القديمة. لذلك يعمل على تسوية ما بقي من أرضية وحجرات الطابق السفلي للمبنى القديم وترميمها لإقامة مبناه الجديد عليها. وكثيرا ما يحدث ذلك بالنسبة للمعابد والمدن فلدينا مثلا تسعة مدن فوق بعضها في الموقع الذي تقوم عليه مدينة تروادة على ساحل تركيا العربي عند مدخل الدردنيل - ولما كانت المعابد تقام على مناطق مقدسة، لذلك كثيرا ما يعاد بناء معبد فوق مبنى المعبد المتهدم. ففي مدينة إريدو Eridu بالعراق وجدت بقايا لأربعة عشر معبد فوق بعضها في نفس البقعة وهذا ينطبق

أيضا على كثير من معابد اليونانيين . ومن أمثلتها معبد البارثنون الشهير وفي قوريه (شحات) بليبيا نرى عدة طبقات لمعبد أبولو الشهير ترجع إلى عصور مختلفة . بل وفي روما نرى أن كنيسة القديس بطرس الشهيرة بالفاتيكان تقوم فوق كنيسة لنفس القديس بناها الامبراطور قسطنطين في القرن الرابع . وحتى هذه تقوم بدورها فوق مدافن مسيحية رومانية من القرن الثاني الميلادي . وهذه الأمور التي يحتمل فيها إقامة مبان فوق بعضها البعض دائما تدخل في حساب عالم الآثار حينما يقوم بأعمال الحفر والتنقيب في أي موقع أثري .

الفصل الرابع

تكوين الطبقات في الموقع الأثري

تتحدث كل كتب التنقيب عن الآثار، وجميع التقارير العلمية السليمة عن الحفريات ،عن أهمية الطبقات التي يصادفها المنقب في الموقع . والتي يهتم بتسجيلها ودراستها . لذلك أرى من الواجب قبل التحدث عن طريقة تكوين هذه الطبقات وشكلها والمواد المكونة لها ، أن نتبين السر في ذلك الاهتمام البالغ في أعمال التنقيب بمراقبة طبقات التربة التي تكونت في الموقع الأثري ليست للطبقات في حد ذاتها أهمية تذكر إنْ لم يراقب خط شكلها . وتدرس بعناية فائقة . لأن لكل طبقة محتوياتها من اللقى الأثرية التي تساعدنا على تحديد الزمن الذي بلغناه في الحفرية إما بطريقة نسبية وتقريبية أو بدقة مؤكدة - ومن ثم نستطيع أن نحدد المظاهر العديدة في الأنواع المتباينة للحضارات على العصور المختلفة [1] وفي الحقيقة تقتصر مهمة المنقب الأثري الحديث على الإفادة من الطبقات في التأريخ وتحديد مظاهر الحضارات المتعاقبة في منطقة الحفريات بل عليه كذلك أن يسأل نفسه عن المسببات لهذه الطبقة [2] أو تلك كأن يعطينا الدوافع في حرق هذا المبنى أو في تدمير هذه المنشآت لنبني من ورائها الحلقة التاريخية المفقودة أو لندعم بها الأسانيد المكتوبة

إن ربط الحضارات البشرية في منطقة الحفرية بعضها ببعض تعتبر من العوامل الأساسية في تأريخ المكتشفات الأثرية - وإن كان تحديد الزمن بدقة في علم الآثار يعتبر من أمور الصدفة لهذا فعلينا أن نقنع بتأريخ تقريبي في تحديد المكتشفات - وواضح بأن هذه الرابطة القائمة بين الحضارات تعتبر من

الأمور المساعدة في تتبع التطور الحضاري للبشرية ، ولا يتحقق ذلك إلا بتتبع الطبقات وتسجيلها أثناء القيام بعمليات الحفر والتنقيب .

ولتبسيط قانون الطبقات علينا أن نأخذ مثلا من حجرة غطيت جدرانها بالجص ثم دهنت باللون الأصفر عند بنائها . وبعد الإقامة في الحجرة بضع سنوات اتسخت الجدران فدهنت بلون أخضر فوق اللون الأصفر. وبعد سنوات أخرى دهنت بلون أزرق لاتساخ اللون الأخضر. فإذا أخذنا سكينا ونزعنا طبقات الألوان التي دهنت بها الحجرة لوجدنا أن الطبقة الخارجية العليا وهي الزرقاء تعتبر أحدث الطبقات بينما تكون الطبقة الصفراء المعاصرة لتاريخ بناء الحجرة أقدمها . هكذا يحدث بالنسبة لطبقات الأرض المترسبة فوق المباني المهجورة . فأقدم الطبقات توجد أسفلها وهي التي تكون فوق المباني مباشرة . وعليه فإن كل طبقة تعلو هذه الطبقة تكون أحدث منها حتى تصل للطبقة العليا التي نسير عليها فهي أحدث الطبقات جميعا .

وكما رأينا في كيفية اختفاء المباني نجد أن تكون الطبقات فوق المباني نتيجة لعوامل طبيعية وبشرية فإن هجر المباني وعدم الاهتمام بتنظيفها وصيانتها وترميمها يدفع بالأتربة التي تحملها الرياح بأن تراكم وتترسب من حولها وفوقها عند اصطدامها بها مكونة ما نعرفه باسم «التلال الأثرية». وقد تتكون الطبقة بفعل الفيضانات التي تأتي بكثير من الغرين (صورة ١) فتتهدم المباني أو المدينة ، وتخلف الفيضانات من ورائها طبقة من الطمي فوق أنقاض المدينة . وبعد انحسار مياه الفيضان يعود الناس للاستيطان في الموقع على مستواه الجديد .

وقد يحدث أن تسير الأمور في اتجاه عكسي ، فبدلا من تراكم الطبقات فوق بعضها تهبط طبقة أو طبقات في منطقة دون منطقة أخرى كما يحدث مثلا حينما يعمق سير العربات الثقيلة والمرور من مستوى طريق ترابي .

وكما يحدث عند هجر الناس للمباني أن يرمى بالقادورات والمخلفات عندها أو عليها ، وتعمل الرياح والأمطار وما يسير فوقها من دواب وبشر على تماسكها حتى تصبح طبقة أو مجموعة طبقات فوق بعضها البعض حتى تحتمي

من تحتها المباني كلية أو جزئيا وقد يزول بذلك ما تبقى من معالمها من فوق سطح الأرض - كذلك قد نرى أن الناس كثيرا ما يحفرون حفرات في الأرض لوضع القاذورات والمخلفات أو حتى لدفن الموتى في القبور . عندئذ يحدث أن تنزع من هذا الموقع طبقة أو أكثر بالنسبة للطبقات المجاورة وبالنسبة لسطح الأرض المجاور . أو قد يحدث في منحدر في الجبل أن تعمل المياه المتساقطة من فوق الجبل على تآكل طبقة أو أكثر كما شاهدت في حفرياتي التي أجريتها فوق جبل القلعة بعمان سنة ١٩٦٨ . بل لقد حدث في سابراتا بليبيا(٣) عندما اكتشف معبد روماني عام ١٩٤٨ أنه قد أعيد بناء المعبد القديم على مستوى منخفض بالنسبة المعبد الذي كان قائما قبله في نفس الموقع ، وذلك لأن المهندس الذي أعاد بناء المعبد قد خفض عن عمد الساحة الأمامية للمعبد عند إعادة البناء .

وبناء على ذلك فإن التسلسل الزمني للطبقات المتراكمة في المنطقة ليس ملزما في كل الأحوال بل ويندر أن تكون الطبقات المتراكمة بفعل عوامل الطبيعة أو بفعل البشر أن تكون جميعها ذات سطح أفقي أو متساوية في السمك أو على امتداد واحد منتظم ومتجانس .

وقد تتكون الطبقات نتيجة لتغييرات في مخطط المباني أو في امتداد لها أو في هدم كلي أو جزئي للمبنى وإقامة مبان جديدة فوقها(٤) . هكذا تدفن مدينة شواهد وآثار من عصور سابقة تحتها يرتفع بسببها مستوى أرضية المدينة الجديدة فوق تلك التي سبقتها ، ويصبح مستوى المدن أو القرى القديمة دائما في تغيير تبعا لما تقوم به الطبيعة من دور وما يقوم به البشر من مجهود أو إهمال . ففي أوروبا مثلا نجد مستوى الأرضيات الرومانية على عمق عشرين قدما من مستوى الشوارع في لندن وتفصل بين الطبقتين طبقات أخرى من عصور لاحقة للعصر الروماني وفي الشرق الأدنى تصبح هذه الطبقات على شكل تلال أثرية في كثير من الأحوال بارتفاع يتراوح من ٧٠ إلى ١٠٠ قدم .

ومثل هذه المواقع الأثرية يصبح من الصعب على عالم الآثار تفسيرها ، لأن الناس الذين عاشوا في هذه الفترة وفي العصور اللاحقة ربما حفروا آبارا أو

خنادق أو مقابر أو أساسات لمبانيهم بحيث نعور هذه الحفرات تحت مستوى الأرضية التي عاشوا عليها وتركوا لنا فيها مخلفاتهم بل وانقاض مبانيهم وقد يحدث العكس إذ أن بعض المباني التي أقيمت قديما قد تتخلل الطبقات اللاحقة التي عاش فيها الناس بعدهم في نفس الموقع ومثالنا على ذلك كنيسة القيامة بالقدس ومسجد أيا صوفيا بالقسطنطينية لا زالا قائمين في القرن العشرين مع غيرهما من المباني رغم أن بناءهما يرجع إلى عصور قديمة . كل هذه المباني وأمثالها يجب أن تنتمي للعصر الذي أقيمت فيه .

ثم هناك خنادق مثلا قام الناس بردمها أو تكون الطبيعة قد قامت بملئها بالأتربة وغيرها . وهنا يجب على عالم الآثار أن يحدد هذه الخنادق ويبين الطبقات المختلفة وتأثير الطبقة والبشر عليها وعليه أن يعيد لنا بناء الصورة التي كان عليها الموقع وقت استيطان القدامى له ، ويفسر بدقة كل ظواهر التغيير التي طرأت في هذه الطبقات . وفي الواقع فإن التعرف على الطبقات (strata) وعلاقتها ببعضها – حيث أنها تمثل مراحل متتالية في التاريخ الأثري للموقع – يُعتبر أحد المهام الرئيسية للمنقب الأثري ، ويجب أن تشغل الجزء الأكبر من وقته في الحفرية . وان كان التعرف عليها ليس في كل الأحوال من الأمور السهلة بل يحتاج لصبر وتدريب طويل .

وليكن معلوما أن الطبقات لا تعني فقط الأرضيات المتعاقبة أو الأتربة والأحجار وخلافها المتراكمة فوقها فحسب ، ولكنا نطلق لفظ الطبقات على كل التغييرات في التربة حتى لو كان ذلك بالنسبة للحفر القديمة أو الخناق التي خططت في الأزمنة القديمة أو حتى على ضفاف الأنهار [*] . كما لا تعني الطبقات فقط تلك المباني التي أعيد بناؤها أو هدمها ، بل هناك طبقات تفصل بين عمليات البناء ذاتها .

ويمكن تمييز الطبقات عن بعضها البعض بتغييرات في لون أو في المادة أو في المحتويات . ومع ذلك فهناك الكثيرون ممن لم يستطيعوا تمييز الطبقات عن بعضها لأنها عملية تحتاج لتدريب ولقد ذكر أحد علماء الآثار أنه لم يحط

طبقات في حفرياته التي قام بها في تل الناصبة بفلسطين لفترة طويلة أثناء عملية التنقيب . وذلك لأنه لم يجد تهدم للمباني أو إعادة بنائها في أي وقت [٦] وكان الطبقات لابد أن تشير لآثار مبان أو هدم

وفي حفريات الجامعة الليبية التي قمت بها في توكرة لم يلحظ أحد الزملاء وجود بعض الطبقات ، وفي الواقع من الصعب في كثير من الأحوال في دول الشرق ، خاصة في أفريقيا وآسيا ، تمييز الطبقات إلا على العين المدربة [٧] .

ولكي يسهل تمييز الطبقات يحسن كحطها بعناية بسكين أو بقاطع النجيل أو برشها وتنديتها بالمياه حتى يظهر لون الطبقة أو محتوياتها .

وكما سبق ذكره ليس كافيا على المنقب التعرف على الطبقات - وإن كانت هذه خطوة ضرورية وأساسية في كل حفرية ، ولكن عليه أيضا أن يشرح ويفسر ما تعنيه هذه الطبقات ، فمثلا طبقة أو أكثر تمثل أرضية ترابية لمبنى ، أو طريق . ولكي يكون المنقب أقرب للصواب في شرحه للطبقة عليه أن يعطي لشكل الطبقة وصورتها أهمية كبيرة ويولي التافه من المخلفات الموجودة بهذه الطبقة عناية بالغة كما يجب أن يسأل نفسه العديد من الأسئلة عن هذه الطبقات ليبحث بنفسه عن إجابة لها كأن يستفسر عن الفترة الزمنية التي استغرقتها الطبقة في تكوينها . والمدة التي يحتاجها الموقع حتى يتم تكوين طبقة بارتفاع أربعة أقدام مثلا . فلو أمكنه تحديد مثل هذه الفترة لتحقق نجاح كبير من دراسته للطبقات وللموقع .

وقد يكون لنا رائد فيما حققه علم الجيولوجيا من دراسة لأنواع الطين المترسبة في السويد سويا بعد انحسار الثلوج ، وفي الجدول الزمني الذي وضع لذلك ، ولا يجب أن نخلط بينها وبين الترسات الطينية التي يعملها البشر عند إزاحتهم لهذا الطين وقتئذ ، إذ أن تلك الترسات الناتجة من فعل البشر ليس لها أي وزن زمني

ولأضرب مثلا على ذلك في ردبم كل حفرية فعلى الرغم من أن أي حفرية أثرية قد لا يستغرق حفرها وتكوين ردمها إلا أيام أو أشهر قلائل فإننا نرى

عند عمل قطاع في الرديم الناتج من الحفرية يوما بعد يوم وجود شرائح في هذا القطاع من تربة مختلفة في المواد المكونة لها كنتيجة للمواد التي حفرت خلال اليوم . ويظهر أمامنا عندئذ تراكم متعرج الخطوط جمع في ساعات قليلة من العمل وليس على مر أجيال أو قرون . عندئذ تبين الالتباس بين الطبقات المترسبة بحكم الطبيعة تحت الأرض على مر القرون وتلك التي تسببها أيدي البشر.

وبطبيعة الحال تتعثر الإجابة النظرية عن هذه المشكلة في إعطائنا الحل المقنع بينما نراها أمرا سهلا واضحا وطبيعيا من الوجهة العملية . ولكن لتبسيط تفسير هذه الظاهرة نستطيع أن نقول بأن الطبقات المتراكمة على مر الزمن لا تلتحم في أكثر الأحوال عند النهايات إلا إذا لعب البشر دورا فيها بحفر خندق أو ما شابه ذلك أما الترسبات التي يكونها البشر – كما في حالة رديم الحفرية فاننا سرعان ما نجد التحامها أو بعضها عند احدى أو كلا النهايتين في هذا القطاع – وهذا برهان كاف على معاصرة الطبقة العليا في قطاع الرديم مع الطبقة المتكونة أسفلها وهكذا في بقية طبقات هذا القطاع .

فإذا صادفتنا مشكلة من هذا النوع في الحفرية فما علينا لحلها إلا أن نوسع مساحة القطاع حتى نلمس هذا الالتحام بين الطبقات وبعضها

وهذا يفسر لنا مشكلة أخرى من الطبقات إذ كثيرا ما نجد في القطاع أثناء الحفر بقعاً بلون وتكويناً آخر في غير لون وتكوين بقية الطبقة التي في موازاتها وفي نفس عمقها كأن نجد مثلاً رماداً أو تربة جيرية أو خلافها ، وقد تأخذ هذه البقعة شكل شريحة في القطاع فتحسبها طبقة من الطبقات بينما تكون هي مجرد حدث طارئ في تلك الطبقة . عندئذ يجب توسيع القطاع أو عمل قطاع آخر مجاور وهذا ما أحبذه لأن قطاعاً واحداً في حفرية ليس دليلا كافيا على التكوين الطبقي في البقعة التي تجري فيها الحفريات . ولقد فعلت ذلك في حفرياتي التي أجريتها باسم الجامعة الليبية في توكرة في موسمها الثاني ١٩٧٢/١٩٧٣ إذ اتخذت سبعة أو ثمانية قطاعات في حفرياتي في أحد المباني البيزنطية وقد يشير مثل هذا الاختلاف في ألوان البقع إلى أن حجرة مثلاً في المبنى قد احترقت فخلفت هذا

الرماد بينما سلمت بقية حجرات المبنى من الحريق ومن هذا الرماد وعليه فإننا نجد التحام الطبقة في النهايتين التي عندهما انتهى الحريق وأخمد. لذلك رأيت ألا أندفع في تسجيلي للطبقات. كما يعمل الكثير من علماء الآثار في تسمية كل تغير في لون التربة أثناء الحفرية طبقة جديدة ولكن رأيت أن أسمي كل تغير في لون وتكوين التربة باسم بقعة أي (Locus) (لفظها اللاتيني). وبعد أن أتم حفر الموقع ومشاهدة كل الاختلافات في الحفرية لتكوين وألوان ومحتويات البقع المختلفة (loci) استطيع أن أحدد الطبقات (strata) من هذه البقع الطبقية (loci) . وقد يحدث عندئذ أن تختلف بقعة طبقية واحدة بلونها وتكوين موادها ومحتوياتها عن بقية البقع الأخرى في الحفرية. عندئذ يمكن تسميتها طبقة (stratum) وتمثل مرحلة حضارية بشرية لتباين محتوياتها من اللقى الأثرية، وغيرها من المكتشفات عن بقية البقع الأخرى وقد تكون محتويات أكثر من بقعة (loci) متماثلة في طرازها وأنواعها ومخلفاتها الأثرية رغم أن تكوين التربة ولونها قد اختلف– كما في المثال الذي ذكرته من احتراق حجرة في مبنى – فعندئذ يسمى مجموع هذه البقع في هذا المبنى طبقة واحدة أخرى (stratum) لأن الحجرة التي احترقت وأصبحت بقعتها مليئة برماد بنيت في واقع الأمر في نفس الزمن الذي بنيت فيه بقية الحجرات التي لم تحترق ولذلك فهي تنتمي لنفس الطبقة التي ينتمي لها بقية المبنى ويجب ألا نخلط بين هذه الظاهرة وبين حقيقة أخرى وهي أن المبنى الواحد قد يكون من عصور مختلفة وبالتالي طبقات أخرى كذلك. ولذلك فمن الأسلم عدم إطلاق لفظ طبقات (strata) – في اعتباري – إلا بعد الإنتهاء من حفر الموقع ودراسة البقع الطبقية العديدة (loci) فيه التي وجدت أثناء الحفر دراسة وافية من حيث ألوان هذه البقع وتكوين تربتها وجميع المخلفات التي تحتويها – حتى إذا حَدَّدَت من هذه البقع (loci) – فرادى، أو مجتمعة مع بعضها بأعداد مختلفة – طبقات أستطيع تفسير هذه الطبقات بعد ذلك حضاريا من خلال تطور وتسلسل الحضارات البشرية التي عاشت في هذه المنطقة وهذه هي الطريقة التي اتبعتها في كل حفرياتي بالأردن وليبيا خاصة (انظر شكل ١)

أما في تفسيرنا للطبقات من حيث الفترة الزمنية لكل منها فيجب علينا ملاحظة نمو أو تآكل السطوح – كما ذكرت في مثالي الخاص بالحفرية التي اجريتها عام ١٩٦٨ فوق جبل القلعة بعمان عند سفح الجبل إذ أن الثلوج التي تتراكم كل عام فوقه تسبب تأكلا للسفح عند دوبانها واندفاعها إلى أسفل الجبل . وعموما فأفضل طريقة لتحديد الزمن بالنسبة للتربة هوتحليلها كيماويا بأخذ عينات منها للمعمل .

وعند دراستنا للطبقات التي حفرناها وتحديد ما إذا كانت تمثل حضارات يجب علينا أولا أن نبحث إن كانت هذه الحضارات في تتابع متصل أو تفصلها عن بعضها البعض فترات زمنية ، وذلك بملاحظة إن كان بين هذه الطبقات أي مسطحات عرضت للطقس أو تأثرت بالجو ، وهذه تتحدد عادة بالتحليل المعملي ، كما أن انقطاع الاستيطان في الموقع ولو لفترة يظهر جليا بواسطة طبقة من رمال حملتها الرياح أو حملتها المياه أو بواسطة بقايا زراعية أو ما إلى ذلك.

وإذا لم يكن بين الطبقات وبعضها فترات زمنية فإنها قد تكون متداخلة ببعض المكتشفات كالفخار وغيره كأن يستمر نوع من الفخار كان مستعملا قديما ووجد بكثرة في طبقة يستمر مثل هذا النوع ولو لفترة في الظهور في الطبقة التي تعلوها . وتعرف هذه الطريقة بطريقة التحليل التأميني الواقعي (Actuarial Analysis) . ولقد استخدم هذه الطريقة في التحليل سير مورتمور هويلر في حفرياته في سهل ميسور Mysore بالهند عام ١٩٤٧ [٨] وأكدت استمرار الاستيطان في موقع ذي حضارات متباينة ومتسلسلة .

وهناك أمثلة مختلفة الأنواع توضح الشواهد الطبقية للتربة في الموقع الأثري ، إذ نرى فيها طبقات معاصرة لطبقات أخرى [ومن هنا في اعتباري لا يجب أن تطلق عليها لفظ طبقة بل مواضع أي (loci) وليست (strata) وطبقات تفصلها فترات زمنية قصيرة أو طويلة ، وطبقات تراكمت في تتابع غير مقطع وإن قراءة الطبقات كقراءة لغة من اللغات يمكن دراستها فقط بالأمثلة والتجربة ويجب ألا يتسرع المرء في قراءة الطبقة واصدار حكمه عليها ويحسن مناقشتها

مع ملاحظ الحفرية ومع الزملاء من علماء الآثار ، فإن شهادة شخص واحد لا تعتبر شهادة كما يقول مشرعو القوانين كما يجب أن يكون المنقب الأثري في قراءته للطبقة متواضعا ولا يجب أن يتجاهل رأي الآخرين حتى لو كانوا غير متعلمين لم يدرسوا في الجامعة . ومن هنا فإن نظريتي في تسمية أي تغير في لون وتكوين مخلفات التربة في الحفرية باسم موضع (locus) أسلم حتى إذا انتهت الحفرية أمكن التأكد مما إذا كانت أي من هذه المواضع يصح أن نسميه طبقة أو مجرد جزء من طبقة تتكون من عدة مواضع (loci) كما أرى عند تسجيل الطبقات برسم القطاعات لها أن يدعم هذا الرسم بصور ملونة تبين هذه المواضع جميعها وتدعم ما قدم المنقب من رسومات لمقاطع هذه المواضع والطبقات،وخاصة ان لم يتيسر الائتناس برأي الآخرين ، وخاصة علماء الآثار الذين زاروا الحفرية أثناء القيام بها .

أما عن التغير في الحضارات تبعا لاختلاف الطبقات فهذا يتحدد من تسجيل مكتشفات كل طبقة (stratum) بما فيها من مواضع (loci) على حدة ابتداء من سطح الأرض حتى الصخر الصلد الواقع تحت التربة (الصخر الجوفي) (virigin rock أو bed rock) . ويدخل في هذه المكتشفات المباني وشقف الفخار واللقى الأثرية والبقايا العضوية حيوانية كانت أم نباتية ، ويحدد موقع كل منها بالنسبة للآخر ، وكذلك المظاهر الأخرى مثل الرماد أو الأصداف أو أرضيات المباني مما يعتبر من المخلفات الحضارية .

ولقد ابتكرت عدة أجهزة علمية لتحديد الطبقات وخاصة في الخنادق العميقة استخدم بعضها في موقع بوونا ڤستاليك(Buona Vista Lake)بأمريكا من ابتكار سترونج وويديل (Strong & Wedel) يعرف باسم ستراتاجراف (مسجل الطبقات (Stratagraph (٩) .

وما من شك في أن الإفادة من المواد المؤرخة المكتشفة في كل طبقة ضرورية في تسجيلنا لتتبع الطبقات وبدراستنا لهذه المكتشفات التي عثرنا عليها في كل طبقة يمكننا أن نؤكد صحة قانون التتابع للأشياء التي توجد فوق الأخرى (law of

Super position) المعروف بقانون ستينو(Steno's law) [١٠] أي أن الطبقات السفلى أقدم من العليا وأن أحدثها أعلاها . ولكن علينا أن نعلم أنه قد يحدث اضطرابات في الأرض لا يمكن معها تطبيق هذا القانون في كل الأحوال ، ومثالنا على ذلك الحفرات التي تحفر لدفن الموتى أو لوضع أساسات مبنى وما إلى ذلك [١١] .

وكما بينت فإن العلم الحديث يستطيع أن يساعدنا في تحديد الطبقات بواسطة تحليل التربة . وفي ذلك يؤخذ جزء من التربة عمودي من الطبقة بطول أربعة بوصات مربعة وبعمق الطبقة الحضارية – كما تؤخذ عينة من التربة الطبيعية من قاعدة هذه الطبقة لتحليلها ، ولكن يجب قبل أخذ هذه العينات القيام بتنظيف القطاع الرأسي المتكون في الحفرية حتى يبدو مستويا ورأسيًا قدر الإمكان وأملسا. فإذا ما بدا القطاع متجانسا نضع على العينة المأخوذة بعض القطرات من خليط حمض الهيدروكلوريك على فترات مختلفة لمعرفة ما إذا كانت التربة تحوي خطوطا من الجير ، فإن ثبت وجود الجير أدرجت ملاحظة بذلك . ثم تؤخذ عينة أخرى من منطقة أخرى – ويجب ألا تحوي العينة أية أصداف أو رماد بل تؤخذ هذه الأشياء منفصلة ووحدها – وهكذا تؤخذ العينات من السطح إلى قاع الخندق المحفور تاركين مسافة ستة بوصات من السطح ومثلها عند قاع الحفرة [١٢] . وتؤخذ العينة في كيس من الورق بسكين أو بمسطرين ويحسن أن تحدد المنطقة التي ستؤخذ منها العينة أولا بالمسطرين . ويجب أن يكون لكل عينة بطاقة خاصة بها عليها اسم الموقع واسم الموضع (locus) ومكانه من القطاع ويعطى لكل عينه رقم مسلسل كما يذكر عمق كل عينة على الكيس حتى لا يلتبس الأمر بين عينة وأخرى .

الفصل الخامس

نماذج للمواد المكونة لبعض طبقات التربة

ليست طبقات الأرض المترسبة في الموقع الأثري ذات تركيب واحد في المواد المكونة لها بغض النظر عن اللقى والمخلفات الأثرية والمواد العضوية المختلفة الموجودة بها . ولكن هناك تباين واضح في تكوينها بما تحويه من مواد مختلفة يحددها المنقب الأثري في يومياته وفي تقريره الذي يكتبه عن حفرياته . وإن اختلاف المواد المكونة لكل طبقة يجب أن تنال من المنقب عناية خاصة في حفرها وفي طريقة تسجيلها وفي تفسيرها حضارياً. وأبرز هذه المواد المكونة للتربة الطبقية هي :

١ – طبقة طباشيرية : وهي من الطبقات السفلى التي كثيرا ما يجدها المنقب في حفرياته . وهي نموذجية لأنها طبقة صلبة تحفظ بشكل واضح الحفرات التي حفرت فيها قديما سواء كانت لإقامة أعمدة ودعامات خشبية وغيرها أو لإنشاء خنادق قديمة . وتوجد هذه الطبقة عادة على عمق بسيط تحت سطح الأرض وفي بعض المناطق كثيرا ما نجد فوق الطبقة الطباشيرية طبقة من الطين المختلط بالحجر الصلب (الزلط) أو قطع من « الزلط » المتآكل .

وعند الحفر في طبقة طباشيرية طبيعية لم يسبق التنقيب فيها فإن الطباشير ينكسر على شكل كتل صغيرة بشكل شرائح مستطيلة ومسطحة على شكل خطوط متوازية ومن الملاحظ أن الطبقة الطباشيرية تكون متحللة وهشة قرب السطح مع وجود خطوط غير منتظمة بها تلون ضارب إلى اللون البني

وإذا كانت الطبقة الطباشيرية قد عرضت للطقس ، فإنها تتحلل تحت

تأثير الصقيع والجو ومن الملاحظ أن المواد التي تملأ الحفرات التي حفرت قديما في تربة طباشيرية تتكون في الغالب من تراب طباشيري ومن كسارة مادة طباشيرية (دبش طباشيري) ، وقد نجد قرب قاع مثل هذه الحفرات القديمة مسحوقًا رماديًا تكون من تأثير الأمطار . وتكون الكسر الطباشيرية خالية عادة من التراب . وكثيرا ما يستخدم الطباشير المختلط بالماء بشكل طين طباشيري في الأرضيات . ولقد وجدت مثل هذه الطبقة في حفرياتي بتوكرة في موسمها الثاني (١٩٧٢ / ١٩٧٣) فوق طبقة من الكتل الضخمة للمبنى البيزنطي المتهدم والذي يرجع للقرن الرابع الميلادي - واستخدمت الطبقة الطباشيرية كأرضية للمبنى البيزنطي المتأخر الذي أقيم فوق انقاض المبنى القديم . وكانت هذه الطبقة لا تبعد عن سطح الأرض أكثر من ٤٠ سم .

ومثل هذه الارضيات المكونة من الطين الطباشيري يمكن تمييزها عن المادة الطباشيرية الطبيعية بخليطها المكون من قطع مكسرة وغير منتظمة على عكس الطبقة الطباشيرية الطبيعية كما يمكن تمييزها كذلك بانشقاقها بشكل خطوط ، كما يمكن تمييزها عن بقايا الترسبات الناتجة عن المطر لأن الأخيرة تبدو بشكل مسحوق متجانس .

ويلاحظ أن الطباشير يكون تربة قلوية ميزتها حفظ كثير من المخلفات في حالة سليمة كالمعادن والعظام والأصداف والكهرمان الأسود

وحيث أن الطباشير الموجود قرب السطح هش ومتحلل لذلك يجب عند الحفر فيه ألا تكحط هذه المادة الهشة

٢ - الحجر الجيري : للحجر الجيري ذات الميزة التي يتميز بها الطباشير في حفظه لشكل الحفرات والخنادق التي حفرت فيه قديما - كما أنه - مثل الطباشير يتفتت عند الحفر فيه إلى شرائح أفقية ، كما يكون هشا قرب السطح ويلاحظ أن سطح بعض الطبقات الناتجة من تكوينات جيرية عادة ما يكون غير منتظم كما يوجد به في الغالب بعض أنواع الطين بشكل عروق وكذلك بعض الرمل مما يسبب للمنقب الأثري لبسا يعتقد معه أنه بصدد تكوينات صناعية من عمل

البشر ولذلك يجب فحص مثل هذه الحالة بدقة ومن الأمور الواجب التنبيه لها هو احتمال وجود عدة طبقات لتكوينات من الحجر الجيري في حفرية واحدة.

٣ - الطين : يعتبر التنقيب في الطبقات الطينية من أصعب الأمور وخاصة إذا كانت المباني مشيدة بقوالب من الطين التي كما في بلاد ما بين النهرين قديما . ولحسن الحظ لا توجد في ليبيا مثل هذه الطبقات. وتكمن صعوبة الحفر في الطبقة الطينية هو التصاق الطين بالشوكة أو بالمسطرين (الملعقة) على هيئة كتل طينية كبيرة قد تخفي فيها بعض اللقى الأثرية من عملة أو أشياء أخرى . ولذلك عند الحفر في طبقه طينية يجب تفتيت الكتل بالأيدي عند الضرورة بحثا عن المخلفات الأثرية الموجودة بها . والحفر في الطبقة الطينية بالمسطرين يعتبر عملية قذرة وبطيئة لالتصاق الطين بالمسطرين .

ومن الصعوبات الأخرى التي تصادفنا عند الحفر في طبقة طينية هو عدم القدرة على التمييز بسهولة بين الطين الذي يملأ حفرة قديمة مليئة بالطين والطبقة الطينية التي لم تمس والتي حفرت فيها هذه الحفرة قديما ، وإن كان نمو جذور النباتات عند خط الاتصال بين الحفرة والطبقة يوضح الحدود بينهما .

٤ - الطبقة الحصوية : وهي من الطبقات التي تكون تحت سطح الأرض. وربما توجد هذه الطبقة على شكل شريط أفقي متجانس وخاصة عند سطحها. وقد يكون هذا الحصى على شكل كتل كبيرة مستديرة بسبب تأثره بالمياه الجوفية أو على شكل كتل من الصخر والرمل معا تحتوي على جيوب من الطين والمواد العصوية وقد تكون هذه الجيوب كبيرة بحيث تؤثر على الزراعة التي في الطبقة التي فوقها . وهكذا تبدو في الصور المأخوذة من الجو كأنها مجموعة من الحفرات .

وعند اجراء حفريات يسهل تمييز مثل هذه الكتل الحصوية ذات الجيوب عن الحفرات التي حفرت قديما وذلك لأن شكلها غير منتظم كما أنها خالية مما يملأ الحفرات القديمة عادة وحتى عند نمو الجذور فيها فإنها تكوّن جيوبا مليئة بالتراب ولكن مع ذلك يسهل تمييزها كتكوينات طبيعية حيث أن قطاعها سيكون مدببا ويكاد يشبه المدخنة

هذا وإن الحصى عبارة عن مادة غير متماسكة يسهل تمييزها بما يبدو عليها عن تأثيرات جوية من تأثير الطقس - كما أن الخنادق والحفرات التي حفرت فيها سرعان ما تفقد شكلها لو تركت عارية وعندما تمتلئ هذه الخنادق أو الحفرات فإنا نجد فيها نسبة كبيرة من الحصى المحتوى على الطين . فإذا ما عرضت للطقس فإن الحصى يتغير لونه و « يفتح » لونه ويصبح ضاربا للبياض قليلا - وعليه فإن هذا الحصى الذي كان يملأ الخنادق والحفرات القديمة يسهل تمييزه بسهولة بلونه الفاتح عندما يقذف به مع الأتربة الناشئة من عملية التنقيب بعيدا عن الحفرية .

وعادة يحدث تغيير للحصى بسبب المياه المحملة بالأملاح التي على سطح الأرض : ويصبح معها لون الحصى داكناً بنياً لوجود نسبة من الحديد فيه بعدها يتجمد الحصى في شكل كتل بها حديد أو على شكل بقع بيضاء صخرية عند اختلاطها بالجير . وليس من الضروري أن نُرجع أيًّا من هذه التكوينات إلى عصور قديمة ، كما لا يصح أن نأخذ ذلك على أن الحصى لم يتغير في هذه الحالة الجديدة ، ومثالا على ذلك ما ذكره أتكينسون [1] من مشاهدته لطبقة متجمدة من الحصى المتحجر بسبب الجير فوق مقبرة على شكل حفرة مستديرة ترجع لعصر البرنز وتحوي رماد جثة . ومعنى ذلك أن عملية تجمد الحصى تمت متأخرة عن عملية الدفن

وأحيانا تغطى سطح الطبقة الحصوية رواسب حجرية تعرف باسم « كالاس Callas » ترجع لعصور قديمة فعند بلوغ هذه الطبقة في الحفرية أثناء عملية التنقيب نتبين أننا وصلنا لطبقة الصخر الجوفي الذي لم يمس .

٥ - الرمل : يعتبر الحفر في الطبقة الرملية سهلا ، وإن كان المنقب لا يفضل عادة العمل فيها لعدم تماسكها فهي غير ثابتة . وهذا يدفع بالمنقب بالاسراع في حفر خندق ورسم قطاعاته بسرعة لعدم تماسك جوانب الحفرة التي يقف فيها الأثري إذ سرعان ما تنهار الجوانب إلى داخل الحفرة - وعليه فمن الصعب عمل خنادق عميقة في الطبقة الرملية بأمان إلا إذا أخذنا في اعتبارنا جعل جوانب الخندق الذي نحفره تميل إلى الداخل بشكل حاد . وحتى مع ذلك تلزمنا دعامات خشبية

(ألواح) لستد جوانب الحفرة ومنعها من الانهيار

ومن مساوئ هذه الطبقة تأثيرها المدمر على المواد العضوية مهما كان نوعها .
وحتى لها تأثير صار على المعادن والعظام والخشب إذ تتآكل جميعها بفعل الرمل
وتصبح على شكل عروق ذات لون آخر ولقد كان لهذه الظاهرة الأخيرة تأثير
كبير على طريقة الحفر في المناطق الرملية مثل مصر وسوريا . فحيث أن المعالم
والمخلفات الأثرية تظهر واضحة عادة لاختلاف لونها عن لون تربة متجانسة فإن
الطريقة الشائعة في الكشف عن اللقى الأثرية المختلفة وعن الرمال التي تملأ الخنادق
والحفرات القديمة لا يمكننا استخدامها هنا إن كانت هذه كلها وجدت في طبقة
رملية وبدلا من ذلك يزال الرمل من الموقع على شكل سلسلة من الطبقات الأفقية
حتى يمكننا الحصول على شكل وموقع الأشياء المندثرة وغيرها من المنشئات عن طريق
مخططات تعمل على مسافات متقاربة رأسية . ولقد نجحت هذه الطريقة بعد
تطويرها في حفريات أجريت في سهول رملية في هولندا[٢] وشمال ألمانيا .

الفصل السادس

تحديد المواقع الأثرية حسب العصور التي مرت بها الحضارات البشرية

مرت الحضارات البشرية في مراحل مختلفة – وتنوعت هذه الحضارات حسب العصور ووفقا للبيئة التي عاش فيها ذلك الإنسان الذي شكل هذه الحضارة وهذا يفسر ظهور حضارات معينة في مناطق محددة بينما لا نجد لهذه الحضارات أي أثر في مناطق أخرى . فالحضارات الفرعونية مثلا نشأت في مصر وتركت آثاراً محسوسة في الدول التي كانت لها مع مصر القديمة صلات سواء بالحرب أو السلم بينما انعدم أي وجود لها في دول شمال أوروبا

ونظرا لأن الإنسان استوطن مناطق محددة منذ آلاف السنين فلا غرو إن تباينت الحضارات في هذه المناطق في عصر لعصر. بل قد تشترك دول أخرى مع هذه الدولة أو المنطقة في نوع أو أكثر من أنواع الحضارات التي عاشت في هذه المنطقة ،فمثلا نجد تاريخ مصر الطويل مر بحضارة ما قبل التاريخ فالحضارات الفرعونية والفارسية واليونانية والرومانية والمسيحية والاسلامية وهكذا ، بيما سادت في سوريا وفلسطين والعراق حضارات أخرى وان تأثرت في بعض الأحيان بالحضارات المصرية الفرعونية كما خضعت لحكم اليونان والرومان ومن ثم مرت بهذه الحضارة كما فعلت مصر ودول أخرى .

ونظرا لتعدد الحضارات وتشعبها لهذا تعددت الاختصاصات في فروع الآثار فهناك المختص بآثار ما قبل التاريخ وغيره مختص بالآثار الفرعونية وثالث مختص بحضارات الشرق الأدنى ورابع مختص بالحضارة اليونانية والرومانية كما نرى

المختصين في الآثار المسيحية والبيزنطية وغيرهم مختصين في الآثار الاسلامية وهكـذا

وهناك خطأ فاحش عاش فيه فن التنقيب وخاصة في القرن الماضي وحتى في القرن الحالي . وهو أن المنقب الأثري يحابي عصر تخصصه ويهتم به دون سواه في حفرياته مما سبب ضررا بالغا لدراسة الآثار في العصور الأخرى . فمثلا إن كان تخصص المنقب في الآثار الفرعونية ووجودها قائم في طبقات سفلى بينما نجد الآثار اليونانية في مصر تعلوها ومن فوقها الآثار الرومانية وفوقها الآثار الاسلامية نجد عندئذ هم المنقب وشغله الشاغل هو الوصول بأسرع ما يمكن للطبقات التي توجد فيها الآثار الفرعوية بينما يكاد لا يسجل أويهتم بآثار الطبقات التي تعلوها . من هنا مثلا عانت مصر في المكتشفات التي ترجع للعصر اليوناني والروماني ولو لا أن غالبية المصريين من المسلمين لكان مصير الآثار الاسلامية وهي موجودة في طبقات أعلى نفس مصير الآثار اليونانية والرومانية – لهذا فإن الأمانة العلمية تحتم على المنقب الأثري أن يسجل مكتشفات كل طبقة تسجيلا دقيقا وواضحا وشاملا حتى ولو لم يقدر على تفسيرها – تسجيلا خاليًا من التحيز والمحاباة ويتسم بالصدق والامانة العلمية ليتيح للمختصين في هذا التخصص الإفادة من مثل هذا التقرير

وهذه النقطة هي احدى النقاط التي دفعتني لكتابة هذا الفصل في الكتاب حتى أتيح الفرصة أو على الأقل لأذكر علماء الآثار على اختلاف تخصصهم إلى الإهتمام بالمواقع الأثرية التي تعترضهم والتي قد تنتمي لحضارتها وعصرها لفترة لا تدخل ضمن تخصصهم واهتمامهم . وإن كنت اعترف بأن هذا الفصل ليس كافيا وان كان يعطي هيكلا للمعالم الحضارية المختلفة حسب العصور وعلى المنقب الذي يريد الاستزادة أن يرجع للكتب العديدة الخاصة بحضارة كل عصر وكل منطقة من مناطق العالم القديم الأثرية

وعندما أذكر المواقع الأثرية لكل عصر انما أعني أنواع المكتشفات التي نجدها في كل عصر ولست أقصد هنا اللقى الأثرية في فترة العصر الحجري

القديم ، ولكن ما أقصده هي المباني والمنشآت وأشكالها التي يهتم بالبحث عنها حسب العصور إذ أن المبـاني والمنشـآت الأثرية هي أبرز ما يبحث عنه أي منقب لأن اللقى الأثرية غالباً ما نجدها في المباني على اختلاف أنواعها وحتى لو وجدت في أماكن شاردة فهي مرتبطة بطريق أو بميدان أو خلافه وكلها تعتبر من المنشآت المعمارية التي تدخل ضمن تخطيط المدن . لهذا عمدت إلى اعطاء صورة في هذا الفصل عن أشكال هذه المباني والمنشآت حسب العصور لأن المنقب الأثري يجب أن يكون ملماً بمخططات المباني إن لم يكن مهندساً معمارياً على حد قول سير ليونارد وولى [١] وكثيرين غيره

١ - حضارات ما قبل التاريخ

حضارة العصر الحجري القديم « الباليوليثي »

إن دراسة إنسان العصر الحجري القديم دراسة تحتاج إلى تخصص دقيق ، وتتطلب من الباحث الأثري الذي يقوم بحفريات في آثار ذلك العصر الإلمام بعلم الجيولوجيا والانثروبولوجيا. وتوجد المواقع الأثرية الخاصة بهذا العصر ومكتشفاته إما في الكهوف أو في العراء

الكهوف :

ترجع أهمية الكهوف إلى أنها كانت أمكنة اتخذ منها إنسان ذلك العصر مسكنا له - وإن كان سكنه - في واقع الأمر - لم يكن قاصرا على الكهوف وحدها . ولكن للكهوف بالنسبة للباحث الأثري أهمية كبرى لأنها الأماكن الوحيدة التي يهتدي إليها لاحتمال استيطان إنسان العصر الحجري القديم فيها - ومن أبرز هذه الكهوف كهوف الدوردوني بفرنسا وكهف هوى فطيحة بليبيا

ولقد اعترت الكهوف بطبيعة الحال تغييرات هامة في طبيعتها منذ أن سكنها الإنسان في العصر الحجري القديم - وإن أبرز هذه التغييرات وقوع مداخلها إلى الداخل بسبب ما تساقط أمامها من صخور على مر الزمن وبفعل عوامل الطبيعة وتعمل هذه الصخور المتساقطة على سد المداخل أو إخفائها [٢]

كما أننا نرى من بين التغييرات نمو طبقات الجير المترسب ، أو تكوين كتل حجرية فوق أرضية الكهف القديمة التي عاش عليها الإنسان وقتئذ . ثم إننا نرى أن كميات كبيرة من المخلفات التي تطيح بها الأمطار والرياح والأعاصير من سفوح التلال ومما تحملها المياه معها ، تجد سبيلها إلى داخل الكهف فتردم جزءا كبيرا منه .

لذلك يندر أن يجد المنقب الأثري مخلفات أثرية قديمة في الكهوف ، إن لم يقم بحفريات فيها ، إذ توجد عادة مثل هذه المخلفات على عمق مناسب . وعلى جميع الأحوال فإن الاحتمال أكبر في العثور على مخلفات ذات قيمة أثرية إن أجريت الحفريات عند مدخل الكهف أو أمامه . وبالاضافة لذلك فكثيرا ما تكتشف الجثث الآدمية مدفونة داخل الكهف .

وهنا يجدر التمييز بين المدخل الطبيعي العادي للكهف وبين ما يعرف باسم « حفرات الآنية » والأخيرة عبارة عن حفرات تنزل رأسيا في الأرض ، ولكنها بطبيعة شكلها لا تصلح للاستيطان ، رغم أهميتها بالنسبة للمنقب الأثري . ومن أمثلتها تلك الحفرات الموجودة في Windy pits وندي بتس في شمال مقاطعة يوركشاير بانجلترا (٣) .

المناطق المكشوفة :

وهي أكثر المناطق شيوعا بالنسبة لمخلفات العصر الحجري القديم ، ومن أمثلتها منطقة ريمامين قرب جرش بالأردن ومنطقة مادبا بالأردن – وفي مثل هذه المناطق المكشوفة تظهر المخلفات نتيجة للتغيرات التي حدثت للتربة بفعل ظروف التعرية كما في ريمامين أو بفعل حفريات أجريت على سطح التربة بسبب الزراعة أو لنزع الأحجار من المحاجر – أو نتيجة لعوامل جيولوجية كما في الأردن ومناطق أخرى مثل وجود مساطب أو مسطحات نهرية أو تآكل في الأحجار السطحية للتلال وغير ذلك من عوامل طبيعية

وأغلب ما اكتشف من مخلفات العصر الحجري القديم في الأماكن المكشوفة يرجع للمراحل الأولى من مخلفات هذا العصر – كما أن كثيرا منها قد جرفته

المياه بعيدا عن المكان الأصلي الذي تركها الإنسان القديم فيه وهذا يفسر ما يظهر على بعض هذه المخلفات من تأثير نتيجة لدفع المياه لها ودورانها حول نفسها في النهر بفعل التيار أو ما يبدو عليها من تآكل إن كانت متروكة في العراء على سطح الأرض .

وترجع أزمنة المرحلة الأخيرة من العصور الحجرية القديمة إلى فترة تبدأ من نهاية عصر الجليد حتى بزوغ العصر الحجري الوسيط ، أي من فترة الحضارة المجدلانية التي كان أهلها يعيشون على الصيد والذين خلفوا لنا رؤوس فؤوس حجرية ورسومات جميلة في الكهوف وعلى الأحجار منذ حوالي عشرين ألف عام قبل الميلاد ، في الوقت الذي كانت فيه دول الشمال حتى جنوب انجلترا تعيش في عصر الجليد أو قرب نهايته . ومن أمثلة رسومات العصر الحجري رسومات جبارين بليبيا [٤] .

وببزوغ فجر المرحلة العليا من العصر الحجري الحديث ، نزح الإنسان شمالا طلبا للصيد . لذلك نجد في انجلترا والدانمرك وشمال ألمانيا وغيرها من دول الشمال مخلفات لتلك المرحلة . وهناك حقبتان لتلك المرحلة تعرف الأولى منها باسم « الهامبورجية » وترجع إلى ١٥ ألف عام ق. م ، وتعرف الثانية باسم « الأهرنسبورجية » (Ahrensbourgion) وتعود إلى ٩ آلاف عام ق. م.

تحديد المواقع الأثرية في العصر الحجري الوسيط «الميزوليثي»

تتميز مخلفات هذا العصر بصغر حجمها بالنسبة لفئوس العصر الباليولتي السابق . كما أن رؤوس السهام غير سميكة كما قطعت الأحجار الصوان كذلك بشكل مكاشط . ولقد اشتغل أهل هذا العصر بصيد الحيوان والأسماك وجمع الغذاء ، كما عاشوا في جماعات صغيرة بجوار منابع الماء والغذاء وتشبه حضارتهم التي عاشوها في حوض بحر البلطيق حضارة الإسكيمو في العصر الحديث لحد كبير .

وأشهر مراكز هذه الحضارة موقع ماجليموز (Maglemose) في جزيرة

زيلند الدنمركية الذي أجريت فيه حفريات عام ١٩٠٠ ، وكذلك موقع «فير أن تاردينواز (Fére-en-Tardenoise) وكل من الموقعين يمثل إتجاهًا من اتجاهي حضارة هذا العصر – ويعتبر أحدهما الإتجاه المائي ويتفق مع حضارة حوض البلطيق كموقع الدنمرك ، والاتجاه الآخر أرضي كالموقع الفرنسي . ولقد وجد كلا الاتجاهين سبيلهما إلى انجلترا في هذه الحقبة[٥] .

وأغلب المواقع الأثرية لهذا العصر من النوع «الماجلموزي» ووجدت في مناطق سادت فيها المستنقعات قديمًا – ولذلك من الصعب تحديدها اليوم . أما المواقع الأثرية التي من نوع «التارديتوازي» الفرنسي فعديدة . ويلاحظ ارتباطها بمواقع الرمال بحيث يتوفر فيها الماء والشمس الدافئة – وترجع حضارة هذا العصر إلى ١٢ ألف عام أو أقل قليلا .

تحديد المواقع الأثرية التي ترجع للعصر الحجري الحديث «النيوليثي»

بدأ هذا العصر منذ حوالي عشرة آلاف عام مضت . وهو أول عصر ترك فيه الإنسان آثارًا قائمة فوق سطح الأرض – وفيه ظهرت صناعات جديدة وحرف لم تكن معروفة من قبل . عرف الإنسان في هذا العصر الزراعة ، وتربية الماشية والحيوان ، كما عرف لأول مرة التجارة ، وأدواته الحجرية دقيقة وصغيرة ومصقولة . وبنى الإنسان لنفسه مساكن خشبية.، وكثيرا ما تكون كبيرة الحجم – وتقوم في مجموعات في قرى متوسطة الحجم ، وخاصة في أوروبا والشرق الأدنى. – ولقد بقيت لنا من هذه المنازل الحفرات التي كانت تثبت فيها الدعامات الخشبية لهذه المنازل ، وخاصة في السطح الجيري في بعض المناطق كما في انجلترا – وكانت هذه المنازل مستطيلة أو معينة الشكل ، وأحيانا تكون دائرية ، كتلك المنازل التي اكتشفت في لاف حير بأيرلندا Lough Gur [٦] . ولقد كانت الظروف المناخية في هذه الفترة ملائمة دفعت الإنسان إلى المعيشة والاستقرار بجوار الأنهار وتكوين المجتمعات .

ولقد ظهرت وقتئذ تطورات حضارة هامة في الشرق الأدنى ، سرعان ما

انتشرت تدريجيا في جميع الاتجاهات المحيطة بالمنطقة ، إما عن طريق أفكار تناقلتها الجماعات أو الهجرات . ففي الشرق الأدنى ظهرت المدن ، واستخدم الإنسان المعادن في الوقت الذي كانت أوروبا لا تزال تعيش في فترة العصر الحجري الحديث .

وأهم مخلفات العصر الحجري الحديث في أوروبا المقابر وتوجد على أشكال مختلفة .

أ – **المدافن الطولية** : وكانت تقام على هيئة كوم مستطيل من التراب أو من الحجر الجيري . وكانت هذه الحجرات أكثر ارتفاعا وأكثر عرضا عند إحدى النهايتين . وهي بشكلها هذا عرضة للتأثر بعوامل الطبيعة . وكانت تصل في طولها بين مائة قدم ومائة وخمسين قدما ، بينما يمتد بعضها إلى ٣٠٠ قدم ، وأقصى ارتفاع لأحد الجانبين كان ستة أقدام أو يزيد . وكان هذا الكوم الترابي يتدرج في الانحدار حتى يختفي في مستوى سطح الأرض . وكانت هذه المقابر تستخدم للدفن الجماعي في العصر الحجري الحديث ، وربما كانت للعائلات . ويعود أقدمها في أوروبا إلى ما قبل ٣٠٠٠ عام ق.م . ويرجع أحدثها إلى ٢٠٠٠ ق.م . ويعتبر مثل هذا النوع من المقابر من مظاهر حضارة إنسان العصر الحجري الحديث في الغرب .

وفي البلاد التي تحتوي على أراض صخرية ، كانت هذه المقابر تتكون من التراب الخالص أو من الحجر الجيري ويحدها من كل جانب من جانبيها الطويلين خندق يسير في محاذاة الكوم ، ومن حول النهايتين الضيقتين للمقبرة – وربما ترك جسر صغير عبر الخندق أو أكثر لتعمل كممرات عبر الخندق .

وقد يحدث بطبيعة الحال أن ينهار الكوم الترابي ، ولكن مع ذلك تبقى الخنادق لتحدد لنا مكان المقبرة ، وان ردمت بالتراب . وتظهر مثل هذه الخنادق واضحة في الصور المأخوذة من الجو ويمكن التعرف على هذه المقابر من اتجاهها ، إذ تتجه النهاية العريضة عادة نحو الشرق وتحوي هذه المقابر منازل جنائزية أو حجرات جنائزية . أمكن التعرف عليها من آثار الخشب الذي استخدم فيها .

المتبع وتتلد ش الميت . وان حرقت الجثث في المناطق الواقعة في شمال انجلترا

وأحيانا كانت تجمع جثث الموتى في بقعة جانزية إلى أن تقام المدافن الطولية . ومثل هذه المنطقة الجنائزية توجد أحيانا في مناطق لم نكتشف فيها مدافن طولية . وكانت تحاط هذه المنطقة الجنائزية بخندق غير عميق ، وكان للمنطقة الجنائزية جانب رأسي وكانت تترك ممرات عبر الخندق . وربما وضعت الجثث في هذه المنطقة تحت منزل أقيم من الخشب .

وليس من السهل تحديد المواقع الجنائزية إلا عن طريق دراسة الصور المأخوذة للمنطقة من الجو .

ب - مدافن الحجرات المستديرة أو المستطيلة ·

يكثر انتشار هذا النوع من المدافن في العصر الحجري الحديث ، ولقد خصصت للدفن الجماعي . ويتميز هذا النوع من المقابر باحتوائها على قبر أو حجرة تبنى بالحجر خصصت لاستقبال الموتى . وللحجرة مدخل وممر يؤدي إلى داخل المقبرة .

وبينما نجد أن المقابر الطولية بنيت لتوضع فيها الجثث دفعة واحدة دون استقبال جثث أخرى جديدة فيما بعد ، نجد أن مقابر الحجرات كانت تستقبل الجثث على فترة زمنية طويلة - ولذلك دمرت محتويات هذه المدافن في كثير من الأحيان لتفسح المجال للجثث التي دفنت في المقبرة في عصور لاحقة - كما تعرضت هذه المقابر لهجوم كثير من لصوص المقابر والباحثين عن الكنوز .

وكان لهذه المقابر مداخل أصلية وأخرى وهمية ، كما كان لها ردهة أمامية وممرات وحجرات لتثبيت الأبواب . كما كانت حجرات هذه المقابر متباينة في أشكالها وفي زخرفتها

وهناك نوع من هذه المقابر استخدم في بنائه كوم من الحجر . كما كان الحجر في بعض هذه المقابر كبير الحجم وضخما وكانت الأحجار الكبيرة تتخذ شكل المنصدة وعرفت باسم الأنصاب (Dolmens) وبذلك كان شكل

هذه المقابر كالتلال – وما على المنقب الأثري إلا البحث عن مثل هذه التلال الحجرية نظرا لأن حجرات الدفن كانت تقام في نهايتها الشرقية

ومثل هذا النوع من المقابر نجده في فلسطين والأردن كما يوجد بانجلترا وويلز. أما النوع الدائري منه فيوجد في أيرلندا . ولمثل هذه الحجرات في كثير من الأحوال باب من الحجر ، كما يحوي الكوم الترابي كثيرا من الأحجار أيضا ويتخذ شكلا مستطيلا أو دائريا .

وبعض المقابر التي من هذا النوع بانجلترا[٧] ضخمة في حجمها ، ومعقدة في تخطيطها ، وتتميز بسقفها المقبب المبني بطريقة تعرف باسم « الطنف » (Corbel) (وفيها نجد صفوف الأحجار فوق بعضها بحيث يبرز كل صف قليلا عن الصف الموجود أسفله إلى أن تلتقي الأحجار عند الجزء العلوي من القبو أو القبة) . ومن أمثلة هذا النوع من المقابر ، مقبرة ميشو في أوكني بانجلترا – وتشبه المقبرة الصندوق ، ومقسمة داخليا إلى حجرات صغيرة بواسطة كتل حجرية رأسية متقابلة وتبرز من الجدار بزوايا قائمة .

وهناك نوع من المقابر يتكون من طابقين مثل مقبرة تايفرسو تواك Taiversoe Tuack وفيه تعلو حجرة فوق حجرة أخرى أسفلها ولكل من الحجرتين مدخل خاص .

كما أن هناك نوعًا من مقابر الحجرات تتخذ أرضيته شكل كعب الحذاء . ويقوم فوقها تل جنائزي يحوي حجرة بشكل الصليب مدخلها في القاعدة المقعرة للكعب ، وهكذا يعطى شكل ردهة أمامية للمقبرة .

وهناك مجموعة من هذه المقابر تحيط بها أحجار بشكل دائرة ، وتحوي ممرات تؤدي إلى المدافن تعرف باسم « كلافا » (Clava) نسبة للمكان الذي اكتشفت فيه . وتوجد هذه المقابر على شكل مجموعات وفي هذه المقابر ينتهي ممر المدفن بحجرة دائرية يعلوها تل تدعمه عند حافته كتل حجرية كبيرة مائلة للداخل قليلا ، كما يوجد صف رأسي من الكتل الحجرية يحيط بالتل وإن كان منفصلا عنه ويكون على شكل دائرة يصل قطرها حوالي ١٠٠ قدم - وربما يرجع مقابر هذا النوع إلى عصر البرنز .

ومن المألوف ألا توجد مقابر الحجرات فرادى ولكن توجد أزواجاً أو كل ثلاث مقابر بجوار بعضها

المعسكرات ذات الممرات

وتكون هذه المعسكرات بشكل حافة تمتد بشكل دائري يحيطها خندق . وتتكرر هذه المساحة مرتين أو ثلاثة مرات وتبعد بعضها عن بعض بمسافة مناسبة. وتكون الخنادق المحيطة بهذه المساحات الدائرية الصغيرة ، على شكل حفرات بيصاوية طويلة وعميقة نسبيا . وتفصلها عن بعضها ممرات . ولا توجد في هذه المواقع أية منشئات – ولقد قيل أنها تمثل مخيمات بدائية . ولقد وجد في الخنادق بعض قطع فخار العصر النيوليتي وعظام الحيوان . وربما أقيمت في هذه المخيمات الطقوس والشعائر الدينية أو الاجتماعية – ويمكن التعرف عنها بواسطة التصوير من الجو لعدم وجود تلال بها .

المرماح (Cursus)

وهي أرض منسطة تحدها حافتان رأسيتان ، ومن خلفهما يوجد خندقان خارجيان يبعدان ١٥٠ قدما عن بعضهما ، ويوازي أحدهما الآخر – ويقع أحدهما في الشرق والآخر في الغرب ويمتدان لمسافة ميلين أو ستة أميال وينتهي الجزء الشرقي بمقبرة طولية وربما خططت هده الأرض المنبسطة للألعاب المرتبطة بالطقوس التي أقيمت في منطقة مجاورة وعرض هذه الأرض قد يكون ٢٠٠ قدم أو ٤٠٠ قدم ويسهل تحديد مثل هذا المرماح بالصور المأخوذة من الجو

المباني الدائرية ذات النصب (Henge Monuments)

وهي مبان ضخمة من الحجر أو الخشب – دائرية الشكل يتراوح قطرها بين ١٦ قدم أو أقل ولقد ساد استعمالها في الفترة ما بين ٢٥٠٠ ق م و ١٥٠٠ ق م

ولقد أنشئت هذه المباني عادة بالقرب من المقابر ، ولذلك ساد الاعتقاد بصفتهما الدينية للطقوس والشعائر . ومن أشهرها ستون هنج بانجلترا

وهي أقدم هذه الأنواع من المباني ولها صفة جنائزية ، إذ وجد بداخلها حفرات تحتوي على جثث حرقت وسميت أوبري هولز (Aubrey Holes) ويحيط بها العديد من المقابر.

وبداخل هذا النوع من المباني يوجد خندق . وهذا ما يميزها عن التحصينات الدفاعية ويستبعد استخدامها كتحصينات . ويحيط بهذه المباني تل ترابي له مدخل أو مدخلان متقابلان . ولقد وجد في بعض هذه المباني مقابر . ويوجد في ستون هنج ٣ كتل حجرية ضخمة بشكل حدوة الحصان تحيطها كتل ضخمة تأخذ الشكل الدائري في ترتيبها . وتحمل فوقها عتب مكونه من كتل ضخمة من الحجر وضعت أفقيا فوق الكتل الرأسية [٨] .

المباني الحجرية الدائرية : Stone Circles

بينما نجد المباني في النوع السابق محاطة بتل ترابي ، نجد هذه المباني عبارة عن كتل حجرية حجم كل كتلة منها ٦ أقدام أو أكثر صفت على شكل دائرة ولا يرى خارجها أو حولها أي تل ترابي وتحيط بمدافن بشكل الصندوق – وربما تعود هذه المباني لعصر البرنز المبكر.

ويختلف هذا النوع من المباني عن الأكواخ الدائرية التي تقوم على أساسات بدائية من الحجر بشكل دائري وذلك في كون أساسات الأكواخ من أحجار صغيرة الحجم وقطر دائرة الكوخ صغير دائما . وكذلك نرى قطر المقابر الدائرية التي سبق وصفها أصغر إن قورنت بقطر المباني الحجرية الدائرية .

النصب القائمة (Standing Stones)

ويدخل ضمنها تلك النصب المعروفة باسم منهير (Menhir) الموجود منها في الأردن ، وكذلك الكتل الحجرية الواحدة المونوليت (Monolith) وهي قد

لمقبرة طولية أو مقابر حجرية . وتوجد الأحجار فرادى أو في مجموعات . وغالبا ترتب في شكل صف أو خط .

وربما يلتبس على الأثري تأريخها ، ولكن حالة التآكل التي على هذه الأحجار توضح انتمائها للعصور القديمة إذا ما قورنت مثلا بالأحجار الرومانية أو غيرها.

صفوف الأحجار

تتكون هذه الصفوف عادة من أحجار لا تزيد عن ثلاثة أقدام وتكون ظاهرة فوق سطح الأرض . وهي تنتمي لمقابر من عصر البرنز المبكر. ويوجد على هذا الشكل أيضا نوع آخر من أحجار أكبر حجما وتمتد لمسافات أبعد ويبدو أنها تحد طريقًا . وهي عموما تعتبر مكملة لمنشئات دينية .

الشرق الأدنى في العصر النيوليثي

تطورت الحضارة في الشرق الأدنى تطورا كبيرا في ذلك العصر إذا ما قورنت بماشاهدناه فيأوروبا . ففي الشرق الأدنى نشأت القرى والمدن ، وأقيمت التحصينات ، وقامت المنازل ونرى منازل الشعب تتجمع حول منزل أكبر كان مخصصاً لرئيس القرية أو المدينة . ومن أبرز الأمثلة على ذلك مدينة أريحا(Jericho) بفلسطين .

وبالنسبة للحفريات التي تجري بحثا عن آثار هذا العصر في الشرق الأدنى تصادفناصعوبات ،وذلك لأن أرضيات مباني العصر من التراب المضغوط ، ويصعب تمييزها لذلك إلا إذا كان الحفر ببطء وبدقة مستخدمين في ذلك المسطرين (الملعقة) — كما أن الجدران قد بنيت من مواد قابلة للاندثار مثل الطين والخشب[٩] . هذا ومن المعلوم أن مخطط المباني في عصر ما قبل التاريخ غير منتظم . لذلك يجب الاحتياط في تتبع اتجاه الجدران ، وفي تمييزها عن بقية التربة المجاورة لها في الموقع . كذلك يصعب تمييز هذه المباني والأكواخ عن تلك المخصصة لحفظ الحنطة أو المياه — اللهم إلا من حيث الحجم ولقد كانت هذه المخازن مغطاة بطبيعة الحال بالجلود التي اندثرت أيضا على مر الزمن وإن كنا نتعرف عليها

بما وجد فيها من عفن وخلافه مما كان مدعاة إلى هجرها قديما

ومن الصعوبات الأخرى في حفر منشئات عصور ما قبل التاريخ . التمييز بين الحفرات التي عملت لتوضع فيها دعامات الأكواخ ، وتلك الحفرات التي تحفر حديثا للزراعة أو لإقامة أكواخ أو أسوار ، وما إلى ذلك .

تحديد المواقع الأثرية بالنسبة لحضارة عصر البرنز

بدأ هذا العصر بالكشف في مصر عن استعمال النحاس – وحلت بذلك الأسلحة المعدنية بدلا من الحجرية وخاصة إن امتزج النحاس بالقصدير ليكون معدن البرنز . وتعتبر هذة الفترة من الحضارة البشرية متطورة عن سابقاتها إذ استخدم الإنسان فيها أدوات صنعت نهايتها من البرنز–وعاش الإنسان وقتئذ في جماعات تسكن القرى وتستخدم أوان صنعت من الفخار– كما استنبت الزرع والحبوب وقام بتربية الأغنام والماشية والماعز والخنازير. وكان الناس يسكنون وقتئذ في مساكن من الخشب ، كما قاموا بدفن موتاهم في مقابر قريبة من القرى التي يقطنونها ١٠ .

ولقد خطا الإنسان هذه الخطوة الهامة في أودية الأنهار في الشرق الأدنى ، وخاصة في مصر ، وبلاد النهرين ، والهند – كما أدى تنظيم الري في هذه المناطق إلى زيادة محسوسة في الأراضي المزروعة – وعليه فلقد خلقت زعامة بين الناس كنتيجة لهذا النظام أصبحت وراثية وفي صورة ملكية وحيث أن الإنسان الأول قد نسب أعمال وظواهر الطبيعة إلى قوة إلهية – لذلك كان من الطبيعي أن يكون لهؤلاء الحكام رابطة بالأعمال الدينية . ومن ثم نشأ الملك الكاهن ١١

لقد كان الحجر موجودا في كل القاع بينما انحصر استخراج النحاس على مناطق معينة . وللحصول على النحاس نشأت التجارة بين الأفراد والدول كما أن صياغة المعادن كانت تتطلب مهارة مهنية ، فأصبحت هناك حاجة لأصحاب الحرف وكما نشأ الحدادون نشأ المشتغلون بصناعة الفخار وكذلك

نشأ الفنانون وغيرهم .

تطورت القرى في أودية الأنهار في هذه المنطقة إلى مدن صغيرة ، ثم إلى دويلات فامبراطوريات عاشت في تنافس ، وهاجم بعضها البعض . وكان ذلك منذ ٣٠٠٠ عام ق . م. حينما أسست امبراطوريات في مصر وفي بلاد ما بين النهرين . هكذا كان الشرق الأدنى يزخر بمستوى حضاري كبير في الوقت الذي بدأ فيه التحول الحضاري في أوروبا من العصر الحجري إلى عصر البرنز.

وكان للثراء الذي امتلأت به المعابد وسال بين أيدي الحكام والكهنة ، أن اهتدى الإنسان إلى نظام لتسجيل هذه الثروات ، ومن ثم عرف الإنسان علم الحساب والكتابة . وكان لحكم الدولة أن شرعت القوانين ، وأحصيت الفصول والشهور ، وابتكر المصريون بفضل الفيضان السنوي للنيل التقويم القمري والشمسي . هذا التقويم الذي عممه يوليوس قيصر في العالم الروماني والذي عدل قليلا فيما بعد ، وأصبح التأريخ بالنسبة لهذا التقويم من أهم العوامل التي يبحث عنها عالم الآثار في نسبة الحضارات البشرية وتطورها وخاصة بالنسبة لحفرياته .

لقد عرف الإنسان منذ بداية عصر البرنز المساكن التي يمكننا تخيل شكلها بما اكتشف في الحفريات من مقابر لسكان هذا العصر وكانت أغلب المقابر مستديرة وحوت أواني فخارية وأسلحة وغيرها من الأدوات المختلفة . وبطبيعة الحال كانت هذه المنازل دائرية مثل مقابرهم أو مستطيلة ، كما كانت تحتوي على مدفئات مكشوفة ١٢ وحفرات للتخلص مما لم يكونوا في حاجة إليه .

ولقد أقيمت في أواخر عصر البرنز في الألف الأخير ق. م. المنازل التي في المزارع على شكل مستدير وفي مجموعات مرتبطة بمزارع صغير : مستطيلة الشكل ، وان وجدت أكواخ بمستطيلة تعتبر استمرارا لما كان مستعملا منذ العصر الحجري الحديث ولقد كانت الوسيلة للكشف عن هذه المنازل هو جمع شقف الفخار الموجود فوق سطح الأرض ودراستها

ولقد ظهرت أنواع أخرى من المنازل في المناطق التي تكثر فيها المستنقعات

والأمطار بعد تجفيفها . وكانت هذه المنازل مقامة بالبوص وبأكوام من الحشب ، وكانت على هيئة جزر صغيرة . ولقد اكتشف فيها أسلحة ورئوس رماح وسيوف وبعض السفن الخشبية الغارقة القديمة . ولقد حفظت لنا الظروف الرطبة هذه المكتشفات بما في ذلك بعض الجلود والملابس والمصوعات الخشبية والسلال التي لم نجدها في أراض جافة .

أما في الأراضي الصلبة الصخرية فكانت القرى كبيرة ودائرية تحيطها جدران حجرية ، كما كانت هناك أكواخ دائرية جدرانها من الطين المجفف بالشمس ومن الأحجار الصغيرة بينما استخدمت الأحجام الكبيرة تبعا لحجم المنزل . وهناك قرى ليس لها أسوار وأكواخها منفصلة ومتفرقة أو متصلة يحيط بها جدران .

المقابر : وكانت على هيئة تلال مستديرة يعلوها كوم من التراب والأحجار . وكانت تحمل بالانجليزية اسماء عديدة منها Bart, toot, tump Carnedd, barrow, howe, cairn, carn, tunuli) [١٣] وإن كانت بعض هذه الاسماء تطلق في السابق أحيانا على التلال الصناعية سواء كانت تحتها مقابر أو أي مبان أخرى ولقد استخدمت هذه المقابر المستديرة للموتى سواء دفنت جثثهم أو - حرقت .

ويمكن التعرف على هذه المقابر الدائرية الموجودة تحت التربة أو الأراضي المزروعة بواسطة ما للمنقب من خبرة . فهناك عدد كبير من هذه المقابر تظهر معالمها فوق سطح الأرض . ومثل هذه المقابر وقعت تحت تأثير عوامل التلف المختلفة سواء بواسطة الظواهر الطبيعية أو بسبب أعمال النهب والتخريب ، وخاصة في عصور لاحقة إما للبحث عن الثمين من محتوياتها أو لدوافع دينية وخاصة في العصر المسيحي بحثا عن حثث الشهداء الذين قتلوا ضحية طغيان الرومان واضطهادهم للمسيحيين الأول لأن مثل هذه المقابر ظلت مستخدمة حتى في العصر الروماني .ولقد استمرت عملية نهب هذه المقابر حتى القرن الماضي .

ولقد قسمت المقابر المستديرة التي ترجع لعصر البرنز إلى أنواع ثلاثة حسب

شكلها ، فمنها ما هو بشكل الوعاء المستدير المقلوب ، وقد يحيط خندق أحيانا بهذا النوع من المقابر ويكون ملاصقا للمقبرة وكان لقلة من هذه المقابر مصطبة محيطة بالجانب الخارجي للخندق . وهناك نوع آخر بشكل ناقوس أو قرص أو بشكل مركب منهما . وهذا النوع من المقابر يعلوه كالنوع السابق تل ترابي ، إلا أن هناك شريط من الأرض بين حافة التل والجانب الداخلي للخندق المحيط بالتل . والنوع الثالث يأخذ شكل بركة أو صحن ويوجد غالباً في طبقة طبشورية ، وهو بشكل انخفاض دائري يتراوح قطره من ٣٠ قدم إلى ١٢٠ قدم . ويحيطه ما يشبه المصطبة أو خندق له جانب خارجي بشكل مصطبة " .

وكان يفضل إقامة هذه المقابر الدائرية عامة على الأراضي المرتفعة بعيدا عن التربة الطينية ، وإن كان ذلك لا يمنع وجود بعض هذه المقابر في أراض منخفضة . وكانت توجد في الغالب كمجموعات . ويحدد موقعها بصور مأخوذة من الجو .

وهناك نوع من هذه المقابر المستديرة استخدم لدفن الجثث المحروقة . وقد يوضع رماد الجثة فيها في جرة أو بدون جرة . ويحيط بالمقبرة ما يشبه المصطبة من التراب أو الأحجار بعضها رأسي . وفي مركز المقبرة قد نجد تلا ترابيا قليل الارتفاع . وقد يحيط ببعضها – داخل الإطار الترابي أو المبني بالحجر – شريط حصص للحفرات التي حوت رماد الجثث سواء كان هذا الرماد في جرة أو بدون جرة . ويرجع تاريخ هذا النوع من المقابر إلى حوالي ١٥٠٠ – ١٠٠٠ ق. م. – وهناك نوع بسيط من المقابر يشبه الصندوق حفر في الأرض لوضع الجثة . ويعلو المقبرة شاهد من الحجر

تحديد المواقع الأثرية الخاصة بحضارة عصر الحديد

يبدأ استخدام الحديد حوالي ١٢٠٠ ق م بدلا من البرنز وانتشر بسرعة لرخص ثمن الحديد بالنسبة للبرنز ولصلابة الأسلحة المستخدمة منه وتتباين المحلقات المعمارية التي تنتمي لهذا العصر

فالمقابر دائرية ، وهي استمرار للمقابر الدائرية التي شاعت في عصر البرنز ولكن تتميز بعض مقابر هذا العصر بوجود عجلات عربة مع الجثة . وإذا استخدم دفن الجثث في هذه المقابر فكثيرا ما يوجد فيها الثمين من الماديات مع الجثة .

وبعض هذه المقابر يأخذ شكل الصندوق. وكثيرا ما لا نجد أي علامات مميزة فوق سطح الأرض للاستدلال على هذه المقابر ، على عكس المقابر الدائرية وهذه عرفها الرومان فيما بعد وكذلك الاتروريون وكانت تحمل فوقها تلاً كبيراً مخروطي الشكل قمته العليا مسطحة ، وربما حملت شاهدا من الحجر أو من الخشب. ولقد كانت هذه المقابر الرومانية الدائرية عاملا مساعدا لنا لتحديد موقع طريق روماني مجاور أو فيلا رومانية مجاورة .

وهناك مقابر دائرية لا يحيطها خندق ، استخدمت للدفن وأحيانا للحرق كانت تعلوها حجرة مبنية بالحجر بدلا من التل الترابي ، وإن زالت هذه الحجرات مع الزمن وتحت الظروف المختلفة . ولقد حفرت في بعض هذه المقابر حفرة تشبه الصندوق تعرف باسم (Cist) لتحوي الجثة وكان يعلو الحفرة شاهد مقبرة إما من كتلة حجرية كبيرة أو من كتل صغيرة بنيت فوق المقبرة . وأحيانا كانت تضم المقبرة المستديرة أكثر من حفرة مستطيلة لوضع الجثة .

وإذا كانت المقابر الدائرية صغيرة فانا نجدها عادة في مجموعات كما أن بعضها لا يحوي جثث ولكن بنيت لتخليد حادثة أو ما إلى ذلك . وكانت تقوم هذه المقابر عادة فوق التلال والمرتفعات .

أما المساكن ١٥ التي تنتمي لهذا العصر فمن الصعب التعرف عليها من الصور المأخوذة من الجو لأنها أقيمت في الأراضي المخفضة . إذ ربما استخدمت الأراضي أيضا في الزراعة .

أما في المناطق المرتفعة فيمكنا تحديد معالم المنازل هناك والتعرف عليها وهذه المنازل كانت عادة عبارة عن أكواخ تحيطها المزارع . وكان هذا النظام من السكنى شائعا في كل أوروبا حتى العصر الروماني حيث حلت محلها الفيلا

الرومانية (المنزل الريفي الروماني). أما الأكواخ فكانت تتجمع في شكل قرى واستخدمت الأحجار في بنائها. ودليلنا على وجود هذه المستوطنات في أغلب الأحوال يتحدد بوجود شقف الفخار المتناثرة حول التلال الصناعية الصغيرة الأثرية التي تختفي تحتها هذه المساكن وكذلك بالتربة الداكنة في لونها

ويجب الإشارة إلى أن في المناطق الشمالية حيث الرطوبة والبرودة والقشرة الصخرية للتربة . كما في اسكتلندا مثلاً – تكون جدران الأكواخ الدائرية مزدوجة ، أحدهما خارجي والآخر داخلي مليء الفراغ بينهما بالتراب والأحجار الصغيرة وتشبه في ذلك هذه الأكواخ المكتبات الرومانية مثل مكتبة إفسس بتركيا الرومانية أو حتى النوافذ في المنازل في المانيا حديثا . وفي هذه الأكواخ احتلت المدفئة مركز الكوخ – وتشبه هذه الأكواخ لحد كبير الجبانات المستديرة المسورة والمخصصة لحفظ رماد الجثث المحروقة .

وهناك نوع آخر من أكواخ هذه الفترة بيضاوي الشكل في مخططه ، يقوم على منحدرات وقمم التلال في الأراضي الجافة ويحيط بالموقع سور من الخشب يكون أحياناً مزدوجاً . وقد يضم الموقع بداخله أكواخاً دائرية ويمكن تحديد مواقع هذه الأسوار الخشبية من الحفرات التي ثبتت فيها الدعامات كما تبدو من الصور من الجو.

وهناك منازل دائرية قسمت داخليا إلى أقسام بشكل العجلة بواسطة جدران مشعة من مركزها بطول نصف قطر العجلة . وترك وسط المنزل على شكل فناء دائري مكشوف للسماء. وقد يترك أحيانا في بعض هذه المنازل ممشى يحيط بمحيط المنزل من الداخل وهذا يذكرنا بتخطيط المدن الرومانية إذ يحيط السور الخارجي للمدينة ممشى من الداخل ليسهل تنقل الجنود خلف الأسوار وإن كان هذا النوع من المنازل قد عرف منذ عصور ما قبل التاريخ إلا ان بعض هذه المنازل استمر بناؤه بعد الميلاد

ومن أنواع المنازل التي عرفت في عصر استخدام الحديد ذلك النوع الذي

يشبه النفق أو الرواق المبني تحت الأرض والممتد تحت المستوطنة لأغراض دفاعية أو كمخازن (وعرف هذا النوع في ايرلندا) . ويبلغ طولها في اسكتلندا ١٩٠ قدما وبعرض مناسب ، ويؤدي الى مدخلها درج . وبعض هذا المنازل متصل بمقابر واتربة بنيت تحت سطح الأرض بشكل حجرة سقفها مقبب .

ولقد حفرت هذه المنازل في أرض صخرية ، أما إذا اقيمت في تربة عادية حددت أبعادها وجوانبها بكتل من الحجر، كثيرا ما تكون كبيرة الحجم . أما السقف فبنى من الخشب أو الحجر ليتحمل التربة التي فوقه . ويعثر على هذا النوع من المنازل عند حرث الأرض . وأحيانا تعلو هذه الأروقه سطح الأرض قليلا وتقوم فوقها مصطبة من التراب .

أما الحصون ذات التلال[١٦] فتعتبر من أكثر المباني التي نجدها في هذه البيئة : القبليه التي كانت تنتشر بينها النزاعات والحروب . وهي أشبه بمعسكرات تحبطها تحصينات دفاعية من الحجر أو التراب . وكانت هذه الحصون تضم مباني سكنية ثابتة أو أكواخاً . ومن أشهر هذه المناطق ميدن كاسل بانجلترا . وتقوم جميع هذه التحصينات على قمة التلال حتى تشرف على المنطقة كلها كما نشاهد منذ الحروب الصليبية في قلعة الحصن بسوريا . وبذلك تعتبر نقطة استطلاعية تستطيع أن تتحكم في المغيرين عليها القادمين من أسفل التلال .

وأقدم هذه الحصون يرجع لعصر الحديد. ويمكن ان يكون للحصن خط دفاعي واحد أو أكثر ، كما يحيط بها سور واق ترابي وخندق ، زيادة في التحصينات الدفاعية وإحكاماً لها .

ويمكن تحديد مواقع هذه الحصون إما بصور مأخوذة من الجو أو على الطبيعة نظرا لموقعها الحصين المرتفع . فهي مواقع يسهل مشاهدتها وتحديد مكانها خاصة وان الكثير منها قد استعمل في عصور لاحقة بعد تعزيز مبانيها وتحصيناتها[١٧] .

ولقد شاعت في عصر الحديد الأبراج وكانت على شكل مبان اسطوانية يبلغ ارتفاعها أحيانا أربعين قدما تقريبا وكان الفناء الأوسط حوالي ٣٠ قدم

في قطره وسقفها خشبي ويشبه مدخلها الخندق. وإن كان في مستوى سطح الأرض. وبداخل البرج بئر أو صهريج للمياه ولقد قامت المستوطنات حول هذه الأبراج. وإن كانت الأبراج توجد عادة على لسان من الأرض ممتد في البحر بجوار الميناء.

المواقع الأثرية في الشرق الأدنى

قامت الحضارات في بلدان الشرق الأدنى في أودية الأنهار العظيمة كالنيل والدجلة والفرات. ولذلك كانت أغلب مبانيها في العصور القديمة وخاصة تلك التي يمتلكها أفراد الشعب كالمنازل والمقابر الخاصة مصنوعة من قوالب الطين التي المجفف بالشمس (المعروف باسم اللبن). وذلك لأن التربة غرينية جلبتها الأنهار مع الفيضان كل عام على مر السنين. وكان ذلك مدعاة في وادي النيل لقيام نظام الحياة الزراعية منذ القدم في مصر خاصة على الفيضان السنوي للنيل وساعد ذلك النظام على مراقبة النجوم فكان أول تقويم للإنسان ويرجع إلى ٤٢٤١ ق . م[١٨] وكان من نتيجة فيضان تلك الأنهار أن قامت حضارات قديمة في مصر وسوريا وبلاد ما بين النهرين. ولقد كانت جدران المعابد في بلاد مابين النهرين من قوالب الأجر الذي كانت تغطى بعضه نقوش وكتابات مطبوعة تذكر اسم المعبد واسم الإله واسم الملك الذي أقامه أو الذي أقيم المعبد على شرفه. هذا على عكس معابد مصر التي كانت النقوش فيها على الجدران الحجرية وعند أساساتها الحجرية كما كانت أسماء الملوك مسجلة على ألواح من الذهب والفضة والنحاس والحجر والخشب أحيانا بل على كل مواد البناء المستعملة لديهم[١٩].

أما المواقع الأثرية الخاصة بهذه الحضارات فمن السهل التعرف عليها وهي مدن ومعابد ومقابر! ويلاحظ على الموقع تراكم لأكوام مكسرة من الأجر المجفف بالشمس المختلط بشقف من الفخار وخاصة في مناطق صعيد مصر. أما في الدلتا فيكثر وجود الآجر المحروق المختلط بشقف الفخار كما في المدن الواقعة على بحيرة مريوط. وأحيانا تكون كما في سوريا وفلسطين والأردن ومصر وغيرها ما يعرف باسم التل الأثري[٢٠] وكما في الزقورات في بلاد مابين النهرين[٢١]

ولما كانت المعابد المصرية تبنى بأحجار صلبة كالجرانيت وغيرها منذ الدولة القديمة وعلى مر عصور الفراعنة فليس من الصعب الكشف عنها وتحديد أماكنها حيث أنها كانت تقام فوق سطح الأرض ، سواء كانت هذه المعابد للطقوس الدينية والاحتفالات مثل معابد الكرنك والأقصر ودندرة وغيرها أو معابد جنائزية مرتبطه بالمقابر مثل المعبد الجنائزي المجاور لأهرامات الجيزة أو معابد مقابر وادي الملوك في الضفة الغربية للنيل مقابل الأقصر (طيبة القديمة) – وهي تختلف جميعها عن معابد ميزوبوتاميا (بلاد ما بين النهرين) إذ تجد مثلا معبد إلهة القمر في مدينة أور الذي بناه بيرسين سنة ٢٢٢٠ ق.م. قد بنى أصلا بقوالب الآجر النيّ (اللّبن) – وأعيد بناؤه فيما بعد بالآجر المشوى .

ومن الطوب النيء (قوالب اللبن) ايضا بنيت المنازل في مدن مصر وبلاد ما بين النهرين . ففي تل العمارنة في مصر الوسطى التي بناها اخناتون يحيط بالمدينة سور وتحوي المدينة بداخلها المعبد وصفوفاً من المنازل الصغيرة المبنية بالطين وتفصلها عن بعضها شوارع وأزقة ضيقة ، بينما في حي رؤساء العمال وأصحاب الضياع الواقع قرب بوابة المدينة يحتوي المنزل على عدة حجرات وبها دواليب وخزانات خلف حجرات النوم . وفي أور كان لبعض المنازل بوابات ذات عقود ولها أفنية ، وتشبه لحد كبير مقابرهم وهي أيضاً من الطوب النيء [٢٢] . وتتباين منازلهم في مخططاتها إذ كان لبعضها حجرات للاستقبال وأخرى للمطبخ ودورة مياه الخ .

وتعتبر مقابر تلك العصور القديمة في بلدان الشرق الأدنى من أبرز الآثار لدرجة أنها تعرضت كثيرا للنهب والسطو من اللصوص في العصور القديمة والحديثة لما تحويه من أثاث وعاديات ثمينة وغيرها من المصنوعات الذهبية والفضية المرصعة بالأحجار الكريمة – والسبب اذن أن أكثر المقابر تقع في مناطق صحراوية مهجورة خارج المدن ومناطق العمران .

وليس من السهل التعرف على مقابر ما قبل التاريخ إذ غطتها الأتربة والرمال ، ولكن يمكن تحديد أماكنها إن غطاها الحصى لوجود بعض المعالم فنجد مثلاً انخفاضا نسبيا في سطح الأرض حيث توجد المقبرة كما نجد على السطح أيضا بعض

شقف الفخار التي تركها اللصوص من ورائهم[٢٣] ومثل هذه المقابر عبارة عن حفرة ضيقة ولقد اكتشف رايزنر (Reisner) مقبرة أم الملك خفرع بجوار الهرم الأكبر بالجيزة[٢٤] هتب هربس (Heter-heres) ونجد فيها خلف حجرة محفورة في الصخر تابوتاً حجرياً وخلفه فجوة في الجدار .

أما مقابر الحثيين القريبة من قرسميش فنتعرف عليها من الأعشاب النامية هناك . ولكن في أور لا ترى مظاهر فوق سطح الأرض للتعرف على المقابر وعليه فالحفر يتم في مساحة كبيرة .

وبالنسبة لمقابر العصور التاريخية في مصر فمن السهل التعرف عليها نسبيا إذ توجد كأهرامات الجيزة وسقارة مثلا على أرض مرتفعة نسبيا . كما تظهر فجوات المقابر على سطح الأرض . ولا توجد صعوبة في مثل هذه الحالة في تحديد الجبانة حيث توجد المقابر ، ولكن الصعوبة تتركز في العثور على قبر لم يهاجمه اللصوص من قبل ولا زال باقيا في حالة سليمة بجميع محتوياته ، كما هو الحال بالنسبة لمقبرة توت عنخ آمون . وكقاعدة عامة يمكننا أن نقول أن أي حفرة لقبر لم يمسها اللصوص تعود إما لقبر لم يتم حفره قديماً وبذلك لم توضع فيه محتويات أو لأن القبر كان فقيرا في محتوياته ولا يحتاج لسطو اللصوص عليه . وكثيرا ما دخل اللصوص القدامى القبر من مدخل آخر غير مدخله كما حدث في ميدوم مثلا . إذ لازالت الحائط المحيطة بالحجرة الجنائزية قائمة لأن اللصوص حفروا خندقًا تحت القبر ، واخترقوا القبر من أرضيته . وفي دندرة مثلا لا زالت أرضية الحجرة سليمة ولا زال غطاء التابوت مثبتا في مكانه ولم يمس . ولكنه ترك كذلك لأن اللصوص اخترقوا القبر من الخارج من تحت التابوت دون أن تمس الحجرة بتلف .

تحديد المواقع الأثرية بالنسبة للعصور اليونانية والرومانية والبيزنطية

ليست هناك مشاكل كبيرة في تحديد المواقع الأثرية بالنسبة لمنشآت هذه العصور والعصور اللاحقة مثل الإسلامية وحتى بالنسبة للحضارات التي عاشت قبل الفترة الكلاسيكية في منطقة حوض بحر ايجه (واقصد كريت والجزر هناك وشبه

جزيرة المورة والساحل الغربي لتركيا) لأن هذه المواقع لا تغور في أغلب الأحيان عميقا تحت سطح الأرض ، بل وترتفع خرائبها في مناطق عدة على شكل تلال أثرية يمكن التعرف عليها من المعالم الأثرية التي يجدها الأثري . ومثل هذه المواقع سيأتي ذكرها في الجزء الثاني من الكتاب وكيفية تحديدها عندما يراد التنقيب عن الآثار فيها ، مستخدمين لذلك الوسائل المختلفة التي في يد العالم الأثري الخاصة باختيار الموقع .

ولكن ما يهمنا في هذا الفصل هو ما هي مباني هذه الحقبة التي نبحث عنها . والسبب في ذلك واضح وهو أنه على الرغم من أن اكتشاف آثار ترجع لهذا العصر أقصد هركولانو وبومبي هي التي خلقت الاهتمام منذ عصر النهضة بالآثار، وهي التي جعلت الناس ينقبون عن الحضارات في مختلف البقاع وخاصة في بلدان الشرق الأدنى التي استحوزت حضاراتها على لبهم كما حدث بالنسبة لحضارة الفراعنة – على الرغم من اهمية الآثار اليونانية الرومانية في نشأة علم الآثار وفن التنقيب وتاريخ الفن إلا أن العلماء وخاصة المختصين منهم بالحضارات القديمة كالحضارة الفرعونية كانوا يهملون ما يعترضهم من آثار بيزنطية ورومانية ويونانية عندما يغورون في طبقات الأرض بحثا عن الآثار الفرعونية – لهذا رأيت أن اهتم في عجالة ودون الدخول في التفاصيل في هذا الفصل ببيان معالم المباني والمنشئات المعمارية التي ترجع لتلك العصور المتأخرة ابتداء من اليونانية .

في نفس الفترة التي كانت فيها الحضارة الفرعونية وحضارات ما بين النهرين في أوجها نشأت في حوض بحر إيجه حضارات أقدمها هي المينوية في كريت وأهم مراكزها مدن كنوسوس وفايستوس وهاجيا تريادا وماليا وغيرها وتلتها لفترة قصيرة الحضارة الميكينية التي وصفها لنا هوميروس في الالياذة والأوديسا في شبه جزيرة المورة (البيلوبونيز كما كانت تسمى وقتئذ) وحضارة ترواده وحضارة جزر السيكلاديز في حوض بحر إيجة .

وكانت هذه الحضارات مركزة في مدن غير أن مدن كريت كانت بعيدة عن الساحل وتبدو كخرائب وتلال أثرية للمنقب الأثري تظهر معالمها على

سطح الأرض ولم يكن للمدن هناك أسوار . ومحورها قصر الملك الذي كان يرتبط معماريا مع المباني الحكومية والمخازن وخلافه في شكل مباني معقدة ومرتبطه حتى أنه عرف باسم قصر اللابرنت (أو قصر التيه) . وبلغت الحضارة المينوية ذروتها في الألف الثاني ق م .

وفي تروادة على الساحل الغربي لآسيا الصغرى (تركيا حاليا) وفي مدن ميكيني وتيرينس في شبه جزيرة المورة كانت المعالم الأثرية على شكل تلال أثرية إذ كانت المدن قائمة على ماطق مرتفعه حصينه تحيطها أسوار من احجار ضخمة . وفي وسط المدينة يقوم قصر الملك في أعلى مركز بالمدينة تحيطه بقية المباني وحتى المقابر الملكية داخل الأسوار. كما كانت هناك مقابر حجرات دائرية خارج الأسوار ومنحوته في الجبل بالقرب من المدن .

أما في الحضارة الهيلينية (اليونانية) سواء كانت في عصرها العتيق أو في العصر الكلاسيكي في القرنين الخامس والرابع ق.م . فكان أهم معالم المدن التخطيط الشبكي بشكل رقعة الشطرنج . وتحيط المدن أسوار وأبراج مستطيلة أو مربعة وإن كلان اختلاف التخطيط اليوناني للمدن عن الروماني طفيفاً بخلاف التخطيط المحوري . إذ تركت المدن الرومانية لظروفها العسكرية ممراً خلف الأسوار في داخل المدن ليسهل تحرك القوات المدافعة . وأبرز المباني في هذه المدن شوارعها وكانت في العصر الروماني مغطاة بالبلاط وكانت بدايتها وخاصة الرئيس منها تنتهي ببوابات أو أقواس نصر بينما تقاطعها في العصر اليوناني والروماني يحتوي على بوابات مصلبة تعرف باسم تيترابيلون كما في بالميرا (تدمر) وفي جرش وفي طلميطة ولبدة بليبيا وفي العصر الهلينستي أحياناً أي في القرون الثلاثة الأخيرة قبل الميلاد وفي العصر الروماني كان يحد الشوارع الرئيسية صف من الأعمدة على الجانبين كما في الاسكندرية وجرش بالأردن وتدمر سوريا وتمجاد بالجزائر

أما المنشآت فكانت أبرزها المعابد وهذه تقف في العصور اليونانية على ثلاث درجات وفي الرومانية على مصطبة مرتفعة وتحدها من الواجهة أومن حولها من كل الجهات صف من الأعمدة ومن خلفها الحجرة الرئيسة وبهو أمامي أو بهوين أمامي

وخلفي . ثم هناك الأسواق وكانت مكشوفة في العصر اليوناني (الأجورا) ويحدها رواق في العصر الهلينستي ذو أعمدة وكذلك يجاورها في العصر الروماني السوق المقفول المعروف باسم البازيليكا وهو أيضاً دار القضاء كما في شحات ولبدة في ليبيا وبومبي بإيطاليا .

إنا ساحة الرياضة المعروفة بالجمنازيوم عند اليوناني كما في توكرة بليبيا بما لها من مساحة للتمرين فكانت تمثلها لدى الرومان البلايسترا في الحمامات العامة كما في حمامات بومبي – وبينما نجد الحمامات اليونانية بسيطة فإن الحمامات الرومانية لم تكن فقط عديدة الحجرات بل أحيانا كانت ضخمة جدا تضم المكتبات والملاعب وحمامات السباحة والحدائق مثل حمامات كراكلا بروما

ومن المباني العامة لدى اليونان والرومان مجالس الشعب والمسارح وكانت مثل مباني الأوديون ذات مدرج نصف دائري على عكس الأمفتياتر الروماني الذي كان مدرجه بيضاوياً أو دائرياً يحيط بساحة تجري فيها المباريات الدامية بين الأشخاص أو بين الأشخاص والحيوانات المفترسة ويقع الأمفتياتر عادة خارج المدينة مثل الهبودروم اليوناني أو السيرك الروماني (أي مكان سباق العربات التي تجرها الخيل) وكان الهبودروم مثل السيرك يشبه في شكله الأستاد الخاص بمباريات ألعاب القوى والعدو بين الأفراد وفيها المدرج يمتد بشكل حدوة الحصان حول ساحة مستطيلة تنتهي في أحد جانبيها الضيقين بشكل نصف دائرة والفرق بينها جميعاً أن الأستاد كان صغيراً بينما الهبودروم أو السيرك ضخم وكبير في حجمه

أما القصور الرومانية فكانت ضخمة ومتعددة الحجرات بينما كانت المنازل اليونانية والرومانية مباني أصغر حجراتها في الداخل تطل على ساحة واحدة مكشوفة للسماء تزرع فيها الزهور تعرف باسم البريستايل (Peristyle) وكانت توجد في المنازل اليونانية والرومانية ولكن يزيد فيها في المنزل الروماني وجود ساحة أخرى بوسطها حوض تتجمع فيه الأمطار الساقطة من فتحة في سقف المساحة وتعرف باسم الأتريوم – ولهذه المنازل مدخل من الشارع يؤدي إلى ممر ضيق وأحياناً توجد حوانيت على جانبي المدخل - وكانت الفيلا الرومانية في المزارع والضياع أضخم

حجما من المنازل وأكثر زخرفة في أرضياتها المزخرفة بالفسيفساء وكذلك في زخارف جدرانها بالفرسكو وسقوفها بالجص البارز. والمنازل الرومانية قد تكون أكثر من طابق

أما المقابر لدى اليونان والرومان فمنها المحفور في الصخر أو المبني فوق سطح الأرض ومنها ما هو بشكل التابوت المستطيل الشكل وتوجد المقابر عادة خارج اسوار المدن. وقد تأخذ شكل المعابد في واجهاتها إن كانت محفورة أو مبنية واحيانا تأخذ شكل حنايا في الحجرات توضع فيها أواني الرماد أوحفرات مستطيلة بالعمق توضع فيها الجثث. وأحيانا تكون المقابر المحفورة ذات مساحة كبيرة تمتد الى طوابق تحت الأرض أوبطول شوارع تحت الأرض تصل إلى كيلومترات مثل النوع الذي انتشرفي أوائل العصر المسيحي والمعروفة باسم الكتاكومب.

ولقد تميزت بعض المباني الرومانية العسكرية بأشكالها المختلفة وقد تكون مبسطة بشكل حدود وجدران مثل حائط هادريان الفاصل بين شمال انجلترا واسكتلندا. أو تكون بشكل حصون للفرق العسكرية مختلفة في حجمها حسب الفيالق الرومانية وتكون مستطيلة الشكل ولها أبواب أربعة رئيسية ويحيطها سور ضخم له أبراج عند الأركان وعند البوابات وعلى مسافات محددة بينها كما في الحصون القائمة بليبيا كما في بونجيم – وأمام الحائط (السور) يوجد خندق ومن خلفه تل ترابي.

وهناك قلاع دائمة للوحدات العسكرية الاحتياطية للمشاة أو الفرسان وتشبه الحصون وإن كان بعضها غير مستطيل في شكله بل أحيانًا يأخذ شكل المعيّن.

وهناك أيضاً مراكز الاستطلاع والإشارة وتأخذ شكل مصاطب أو منصات أو مربعة تحيط البرج الخشبي – كما ترى أيضا القرى أو المزارع الحصينة وكانت تحيطها أسوار حصينة

ونظرا لاتساع رقعه المستعمرات الرومانية أقيمت الطرق المرصوفة أو الترابية ووضعت على أبعاد محدودة فيها دعامات أو أعمدة تحمل بيانات عن المسافات

بالأميال الرومانية تعرف باسم (Milestone) – وكان الميل الروماني يبلغ ١٤٨٠ مترا

هذا بخلاف المصانع مثل مصانع الزجاج والفخار والأخيرة انتشرت في كل الامبراطورية الرومانية لصناعة الأواني الفخارية والقرميد والآجر المحروق والجير ونتعرف عليها من كثرة الفخار المكسر حول الموقع والتي اتلفتها النيران (الحرق)

ومن أهم المشاريع الرومانية نظام نقل المياه من الأماكن البعيدة إلى المدن على ما يشبه القناطر ذات العقود وتعرف باسم أكويدوكت (Aqueduct) كما في تراجونا بأسبانيا وقرب روما أوتكون منبسطة في الأرض على هيئة قنوات كما في طلميطة – ثم تجمع هذه المياه في خزانات ضخمة أوصغيرة متفرقة بشكل احواض أو بشكل حجرات مقواة بأعمدة وعقود كما في الاسكندرية .

وفي العصر المسيحي اتخذت العمارة اتجاها يشبه لحد كبير الاتجاه الروماني في كثير من المباني وان كانت في كثير من الأحوال أقل اتقانًا لانتزاعها الأحجار من المباني القديمة لاقامة المباني المختلفة – وأبرز المباني المسيحية هي الكنائس والمعمديات والقصور وكانت الأخيرة تشبه الرومانية لحد كبير .

ولكن الكنائس كانت بشكل بازيليكي في البداية بل وانتشر هذا النوع في كل العصور فيما بعد وفيها تنتهي القاعة الوسطى بحنية وكانت في البداية تأخذ اتجاه الشرق أو الغرب أو الجنوب الشرقي وغير ذلك وأخيرا اتخذت الاتجاه نحو الشرق .

وهناك كنائس دائرية كما في أيا صوفيا في استامبول . وهناك ما يشبه الصليب وكل هذه المباني يسهل تحديد مواقعها بالطرق المختلفة التي سنتحدث عنها في الباب الثاني من الكتاب .

الفصل السابع

الوسائل المستخدمة في تاريخ الآثار

لما كانت الغاية الرئيسية في البحث الأثري هو إلقاء الضوء على الحضارة البشرية في المنطقة والبلد الذي تقع فيه الحفرية ، ولما كانت هذه الحضارة — كما تفصح عنها المكتشفات الأثرية في المنطقة تتطورإزدهارا ، وتتدهورانتكاسا وانحطاطا حسب العصور والأزمنة المختلفة بما ينعكس عن المواد والمصنوعات التي استخدمها وابتكرها الإنسان في أي عصر من عصور حضارته وذلك من حيث مادتها وطريقة صنعها ومن حيث شكلها وزخرفتها والغاية من صناعتها وما إلى ذلك من معلومات تبدو واضحة ويستجمعها الأثري من معالم هذه الآثار— لذلك كان للزمن الذي صنعت فيه هذه الآثار الأهمية الكبرى في فهمنا لما تعبر عنه هذه الآثار من معان تحمل معها درجة الرقي أو التدهور الحضاري للإنسان في تلك البقعة من الأرض في هذا الوقت أو ذاك .

وهناك وسائل عدة يستخدمها عالم الآثار والمؤرخ في تحديد عمر المكتشفات والتاريخ الذي صنعت فيه ، والفترة التي استمرت شائعة فيها . وبطبيعة الحال تتوقف هذه الوسائل على نوع المكتشفات واللقى الأثريه . كما أن هذه الوسائل متباينة . فمنها ما يستخدم العلم الحديث ومنها ما يعتمد على المعالم الفنية ، ومنها ما يرتكن إلى القواعد اللغوية ، وشكل الحروف الكتابية وبعض هذه الوسائل يلجأ إليها عالم الآثار والمنقب بحكم استعداده العلمي والفني واللغوي . سواء كان استخدامها لمثل هذه الطرق في الموقع أو في الاستراحة (المخيم) كما أن هناك بعض الوسائل يركن فيها عالم الآثار للمختصين في علوم الكيمياء والفيزياء وبعضها

لا يمكن استخدامها إلا في المعمل .

على أنه يجب التنبيه إلى أن واجب المنقب الأثري عدم الارتكان إلى نتائج وسيلة واحدة أو سند واحد في تحديده لتاريخ المكتشفات ، بل يجب عليه أن يفيد من كل الإمكانيات التي يمده بها الأثر المكتشف والتي تمنحه إياها الظروف التي وجد فيها الأثر في الموقع ، وذلك حتى يتحقق من صدق ما توصل إليه من معلومات عن عمر ذلك الأثر إذ أنه قد يبني على هذا التاريخ نتائج أخرى هامة .

وبينما يكون التأريخ بالنسبة للمؤرخ صريحا لاعتماده على الأسانيد والوثائق المكتوبة ، نرى أن عالم الآثار يعمل في أغلب الأوقات مع مكتشفات غير مدعمة بنقش مؤرخ – وحتى وإن كان التاريخ منقوشا على الأثر فعلى عالم الآثار التأكد من صدق التأريخ ومطابقته لواقع وعصر الأثر ذاته وذلك بتدعيمه أو ضحده بالوسائل والأسانيد الأخرى التي تحت يده والخاصة بتأريخ الآثار .

وبالنسبة لآثار ماقبل التاريخ ، فليست أمام المنقب الأثري إلا الوسائل العلمية في تحديد عمر المكتشفات ، كما أنه يعتمد على الوسائل الفنية في تقسيم المكتشفات إلى مجموعات تسبق إحداها الأخرى حسب درجة تطورها وحسب طبقات الأرض التي اكتشفت فيها هذه الآثار .

وليس المقصود بالتأريخ هنا هو مجرد تاريخ خالص في صورة سنوات بالأرقام كما كان مألوفا في الماضي في دراسة التاريخ سابقا . ولكن المقصود هو التتابع النسبي للحضارات القديمة أو لمراحلها[1] . فالطبقات تتتابع كتتابع صفحات الكتاب ، وكما يحدث من عدم انسياق أفكار الكتاب لو نزعت صفحة من صفحاته ، كذلك فإننا نصدم بارتباك في التطور الحضاري لو نزعت أي طبقة من طبقات الأرض ووضعت مكانها طبقة أخرى . ومع ذلك فليس توالي الحضارات كافيا في حد ذاته ، وذلك لأنه بدون تحديد تاريخ الحضارات في المناطق المختلفة فليس في المستطاع مقارنتها بدقة ، كما لا يمكننا أن نقيّم العلاقات بينها وبعبارة أخرى فإننا لا نستطيع أن نقيم العوامل المسببة للتطور البشري بشكل أكيد بل

وربما يكون فهمنا لها خاطئا وعلى نطاق كبير كما وأن الزمن المتأرجح في الانتاج البشري لا يمكن تقديره وحسابه لأنه من خاصيات ذلك الإنتاج

وهناك نقطة جوهرية أود أن أكررها وهي انه مهما كان تخصص المنقب الأثري في أي عصر من الحضارات الأثرية . فإن عليه إن قام بحفريات في أي موقع أن يلم بمظاهر وتاريخ الحضارات المختلفة في الموقع الذي سيحفر فيه إذ يجب عليه في حفرياته أن يغور حتى الصخر الباطن في الأرض والذي قد تقوم عليه أساسات بعض المباني - فمثلاً إن أراد شخص الحفر في توكرة ونحن نعلم من المخلفات الأثرية مثلا ومن كلام المؤرخين أن المدينة قد أسست في أواخر القرن السابع أو اوائل القرن السادس قبل الميلاد عندئذ على المنقب في توكرة أن يلم بالحضارات التي توالت في توكرة وعصورها أي عليه أن يلم بالحضارة اليونانية في العصر الأركايك والحضارة اليونانية في العصرين الكلاسيكي والبطلمي (الهيلينستي) وبالحضارة الرومانية والمسيحية والبيزنطية والإسلامية . ولقد انقضى الزمن الذي كان فيه عالم الآثار المصرية الفرعونية لا يهتم بآثار العصر العربي أو المسيحي (القبطي) أو اليوناني والروماني والفارسي التي عاشت على التربة المصرية بعد العصر الفرعوني . وعلى عالم الآثار أن يعرف تواريخه المسجلة والتواريخ غير المكتوبة التي أمكن تحديدها جيولوجيا أوغيرياثيا أوكيماويا أوحسب علم النبات وكما سبق ذكره فأقدم التواريخ المسجلة هو ٤٢٤١ ق. م . وحسب التقويم الجيولياني أصبح يوم ١٩ يولية أول يوم في السنة المصرية القديمة بعد أن أدرك المصريون أن الأشهر القمرية لا تساري أو تواري السنة الشمسية مما دعاهم إلى تقسيم الشهر الى ٣٠ يوما وأضافوا خمسة أيام في نهاية كل عام

ويمكننا بوجه عام تقسيم وسائل التاريخ لدى المنقب الأثري إلى نوعين أحدهما حقلي يمكن استخدامه وتطبيقه في موقع الحفرية أو في المخيم (الاستراحة) حيث يعمل بعد انتهاء العمل اليومي الميداني ومنه التاريخ بواسطة الطبقات التي يسجلها في الحفرية وتطور الفن حسب الطراز وشكل ومادة وزخرفة وألوان وطريقة صناعة كل المكتشفات واللقى الأثرية التي يجدها في حفريته وكذلك بواسطة الوسائل

اللغوية وتطور الكتابة من حيث شكل الحروف ومعاني الكلمات وتركيب الكلمات من جمل حسب القواعد اللغوية .

والنوع الآخر في الوسائل معملي حيث يرسل الأثرى بعينات من المواد المختلفة والتربة للمعمل لتحليلها وتأريخها وسآتي على ذكر كل من هذه الطرق على الوجه التالي :

١ - الترتيب الطبقي للأرض : (في الموقع المحفور) : وهو على أنواع عدة منها الترتيب الجيولوجي للطبقات والترتيب الطبقي للتربة . يحاول عالم الآثار من هذا الترتيب الطبقي إقامة هيكل تاريخي بناء عن تتابع في الأزمنة وبالتالي تتابع في الحضارات في منطقة الحفر ثم يحاول بعد ذلك مقارنة هذا التتابع في منطقته مع التتابع في منطقة أخرى مماثلة (٢) . ولقد أرخت مثلاً مقابر ومعابد في فلسطين والسودان وكريت بفضل إكتشاف جعارين وخرز مصري فيها وبمقارنة تلك الجعارين مع مثيلاتها التي اكتشفت في مصر والتي سجلت أزمنتها حسب قائمة التواريخ المكتوبة للملوك ، أمكننا الحصول على تاريخ مقرّب ومقارب للمقابر التي وجدت بها هذه الجعارين في السودان وفي فلسطين وكريت .

- أ - الترتيب الجيولوجي للطبقات : له أهمية واضحة في التاريخ بالنسبة لحضارات العصر الحجري القديم . وذلك لأن المكتشفات الأثرية التي ترجع لذلك العصر وجدت في مناطق حصوية ، وخاصة على المصاطب شبه المستوية في محاذاة الأنهار ، وفي التربة الطينية ، وفي الكهوف ، وغيرها . ولقد وجدت جميعها في ظروف تساعد عالم الجيولوجيا المختص بفترة البلايستوسين على تحديد تاريخ هذه المكتشفات بالنسبة لتوالي التغيرات التي حدثت في الطقس وإن الترسبات التي حملتها الرياح وما تبع ذلك من تكون للطبقات من المراحل الباردة وترسب للقواقع في التربة نتيجة لتآكل سطح الأرض وتفتتها بسبب الطقس . كل هذه ساعدت على إقامة تاريخ نسبي في منطقة شاسعة تمتد من شمال فرنسا عبر ألمانيا والنمسا حتى أوكرانيا في روسيا

ولقد أجريت محاولات لإقامة تاريخ زمني لهذه الحضارة حسب نسبة التآكل بسبب الطقس وعوامل التعرية المختلفة أو نتيجة للترسبات من أنواع الطين أو عن طريق التأريخ بواسطة كاربون ١٤ – وكنتيجة لاستخدام النتائج الجيولوجية التي حصل عليها بنك Penck وغيره من تسلسل الصناعات في العصر الحجري القديم أمكن تأريخ الحقبة الأبليفيلية Abblevillian بحوالي نصف مليون عام ومنتصف الحقبة الأشولية Acheulian بحوالي ربع مليون عام والحقبة الموستيرية Mousterian بحوالي ١٠٠ الف عام.

– ب – الترتيب الطبقي الرأسي للتربة : وهذا الترتيب نتج عن الاستيطان البشري، والاستنتاجات منه أقل درجة في تأكيده عن سابقه. وليس من الممكن وضع قانون نسبي لتاريخ زمني للطبقات التي صنعها الإنسان فمثلا في موقع شاندراڤالي Chandravalli في الهند لم تكن العملة المكتشفة أقدم من ٥٠ ق . م وأحدثها لم تتخطى عام ٢٠٠ بعد الميلاد، وذلك في قطاع رأسى بارتفاع خمسة أقدام أي أن الفترة حوالي قرنين من الزمن. بينما أظهرت الحفريات التي أجريت عام ١٩٤٤ – ١٩٤٥ في موقع سركاب Sirkap في تاكسيلا بالباكستان أرضيات وتراكم انقاض بارتفاع يتراوح من ٦ إلى ٩ أقدام من فترة مماثلة (أي في قرنين من الزمن). وفي مرحلة سابقة في مدينة تاكسيلا ذاتها في تل بهير Bhir Mound نسبت مسافة بارتفاع من ١٤ إلى ١٥ قدم إلى ثلاثة قرون أو أكثر قليلا. ولكن طرق البناء لم تكن جيدة مما يشير إلى احتمال كون التراكم سريع وبصفة غير عادية. وفي كل حالة. تتدخل – على حد قول هوبلر (٣) – عدة عوامل غير معروفة في تكوين الطبقة تجعل التقدير الموضوع للزمن على أساس العمق غير ممكن.

ولقد اعتمد بترى (٤) على انتظام الفيضان السنوي للنيل، فذهب إلى أنه بعد تحديد أحدث تاريخ للمدينة الأثرية عند السطح بواسطة الفخار يمكن تقدير الزمن على أساس أن طبقة التربة تنمو بمعدل عشرين بوصة لكل قرن – وإذا أعطانا هذا العمق فترة طويلة فعندئذ يمكننا حساب ترسبات طمى النيل على أنها تكون ارتفاعاً في الطبقة بمعدل أربعة بوصات في الطبقات الصالحة للزراعة وهكذا

وواضح ان ما ذهب إليه بتري من تقديرات لها اعتبارات تجريدية أو أكاديمية كما أنها لا تسمح بفترات تتخلل الطبقات والزراعة إذ نعلم أن التاريخ البشري والجيولوجي يحول دون الإرتكان على المعادلات الحسابية

وهناك حالة واحدة أمكن فيها تاريخ الطبقات التي كونها البشر حسب التقويم الشمسي رأسياً بدقة .وكان ذلك في اسكاربره Scarborough في مقاطعة يوكشار (٥) بانجلترا أثناء حفر حفرات ترجع إلى ما قبل التاريخ في القرن الخامس ق . م إذ وجد سيمسون تحت مستوى الآثار الرومانية - مخلفات بشرية كشقف الفخار والعظام والرماد في الحفرات مختلطة مع طبقات من تربة نظيفة خالصة . وبعد أن ترك الحفرية لفترة فصل الشتاء عاد لها فلاحظ تكوين طبقة نظيفة خالصة مماثلة قد تراكمت في الحفرات التي نقب فيها إبان فترة الشتاء نتيجة للمطر والصقيع في أشهر الشتاء التي انقضت في فترة انقطاع عملية الحفر . ومن هذه الملاحظة استنتج سيمسون أولا أن كل حفرة استعملها إنسان ما قبل التاريخ لثلاثة أو أربعة سنوات (كما تمثل في ثلاث طبقات قديمة متتالية سببتها الأمطار تخللها بقايا الاستيطان البشري) وثانيا أن الموقع قد هجر في أشهر الشتاء لوقوعه على لسان من الأرض تطل على بحر الشمال وعليه اختفت المخلفات البشرية وان الموقع قد تم فيه الاستيطان في فصل الصيف . وواضح أهمية هذه الاستنتاجات من حيث التقدير الزمني والاجتماعي للاستيطان البشري في الموقع .

- هـ - الترتيب الأفقي للطبقات : يعتمد على مبدأ الدندروكرونولوجي Dendrochronology التي حظيت بسمعة كبيرة في تأريخ الاشجار (٦) - وهذه الطريقة تعتمد على عدد الحلقات السنوية في الأشجار المعمرة . فمن المعروف أنه تتكون في ساق هذه الأشجار المعمرة حلقة واحدة في كل سنة من عمرها فإذا قطعت الشجرة أفقيا وحسبنا عدد الحلقات ابتداء من المركز وكانت مائة حلقة كان عمر الشجرة ١٠٠ سنة وهكذا ومن المعروف أيضا أن المناخ السائد في كل منطقة ينعكس تأثيره على الحلقات فإذا كان الجو مطيرا ومعتدلا مثلا كانت الحلقه كبيرة . وإذا كان الجو جافاً حاراً كانت الحلقة ضيقة . ومن ثم أمكن مقارنة شكل

الحلقات ارجوع بتاريخ بعض انواع خشب الصنوبر في أمريكا الشمالية من العصر الحالي إلى حوالي ٧٠٠٠ سنة مضت وبواسطة مقارنة شكل هذه الحلقات ذات الشكل الواحد والترتيب الواحد في العينات المعروفة في التاريخ مع العينات غير المعروفة في تاريخها أمكن تقدير عمر العينات الخشبية . ولما كانت نتائج هذه الطريقة مضبوطة إلى حد بعيد . فلقد استخدمت الأخشاب المعروف تاريخها بهذه الطريقة لتصحيح تقدير العمر بكربون ١٤ . ولقد لوحظ أن حلقات الشجر تتجمع كل احدى عشر عاما في تناسق مع دورة البقعة الشمسية من ١١ عام (٧) . ولقد تمكن دوجلاس ومساعدوه في رسم الخط البياني للطقس في أمريكا الشمالية حتى ثلاثة آلاف عام مضت (٨) . ولكن نجاح هذه الطريقة في أوروبا وأفريقيا وآسيا محدوداً نظرا لعدم وجود أشجار معمرة بهذا الشكل كما في أمريكا .

٢ – طراز المكتشفات واللقى الأثرية :

لما كان الطراز الفني يمثل « الموضة » التي تظهر في عصر وتختفي في عصر في كل الانتاج البشري فإن الطراز يصبح عاملا فعالا في دراسة تطور الفنون منذ أن وضع فنكلمان أسس « تاريخ الفن » كما أصبح في الإمكان نسبة طراز أي نوع من أنواع الانتاج البشري المادي والفني لعصر معين أمرا معترفا به – إذ أن الفن في اعتقادي هو مرآة العصر بينما الأدب يعتبر صوته .

ومن أهم الأمور في تطبيق تطور الطراز الفني هو استخدامه بالنسبة للرسم ، سواء كان الرسم على الجدران أو الأرضيات وسقوف المباني أو على الفخار المحروق وغيره من الأشياء وحيث أن الفخار من أكثر المواد – إن لم يكن أكثرها – التي نجدها في الحفريات الأثرية في حالة مماثلة للحالة التي كان عليها وقت استخدامها – حتى ولو لم يوجد الإناء كاملاً سليماً بل مكسراً على شكل شقف فالفخار لا يتأثر بالطقس إلا إذا كان ضعيف الحرق كفخار عصور ما قبل التاريخ – كما يمتاز الفخار بأن التجديد فيه دائم ومستمر لأنه يكسر بسهولة . ولذلك يحفظ الفخار عصره أكثر من كثير من اللقى الأثرية الأخرى ، إذ أن الحلى والأسلحة مثلا

قد يتداولها الناس جيلاً بعد جيل على عكس الفخار كما أن العملة مثلا يمكن أن يستمر استخدامها في بلد من البلدان أكثر من خمسين عاما ، بل وقد يختزنها بعض الناس ويحفظونها لأبنائهم من بعدهم .

ولقد كان الفضل للسير فلاندرز بترى في الإفادة من الفخار كوسيلة هامة في التأريخ . وأول تطبيق له في الإفادة بطراز الفخار كان في حفرياته في جبانة ديوس بوليس بارفا Diospolis Parva عام ١٩٠١ . وفي الواقع فإن استخدام طراز الرسم على الفخار وزخرفته كوسيلة في التاريخ لها مزاياها كما لها مساوئها . وذلك لظهور بعض الطرز مرة ثانية بعد اختفائها (١٠) . بل وفي تطبيق مبدأ الطراز كوسيلة في التأريخ بعض نقط الضعف ، وذلك لأن الاعتماد في هذه الطريقة يقوم على تشخيص لطراز من الزخرفة لم يتدعم تدعيماً كافياً على كمية كبيرة من السلعة التي يعمل لها تسلسل زمني في تطور طراز الزخرفة لها ، أو ربما لم تظهر الزخرفة مكررة كثيرة عليها ويكون القطع بنسبتها لعصر معين غير مؤكد دائما . وينطبق هذا المبدأ ليس فقط على الفخار بل على كل اللقى الأثرية مثل المصابيح الفخارية أو الأواني المعدنية أو النحت أو العملة أو الرسم أو الفسيفساء أو زخارف الجص البارز على الجدران والسقوف ، وغيرها من الفنون . كما أن هناك احتمال ظهور الطراز في أكثر من مكان في أوقات مختلفة دون أن تكون هناك صلة بين ظهوره في مكان وظهوره في مكان آخر .

وإني أرى هناك عوامل أخرى في السلعة أو الفن يجب أن تؤخذ في الاعتبار إن استخدمت أي لقية أثرية للتأريخ ، وهذه العوامل لا تقتصر على الزخرفة وطرازها فقط بل على تصميم الزخرفة وعناصر الزخرفة وموضوعاتها وطريقة عملها بل وطريقة صناعة اللقية الأثرية ذاتها والمادة المصنوعة منها وحجمها وشكلها وارتباطها بغيرها ويمكن تطبيق ذلك على الوجه التالي

فبالنسبة للأواني الفخارية يجب أن نأخذ في الاعتبار طريقة حرقها وشكلها والطبقة اللامعة عليها ولونها ولون الزخارف عليها وعناصر الزخرفة وموضوعاتها وإن كانت الزخرفة مرسومة أو بارزة أو محزوزة بآلة حادة على المادة المصنوعة منها فهذه

العناصر كلها لا يمثل اختلافها العصور المختلفة فقط بل كذلك المكان الذي قد تكون صنعت فيه .

ومثالا على ذلك ، فالأواني في مصر القديمة كانت من المرمر (Alabaster) بينما معظم الفخار اليوناني كان من الطين . وفخار العصر الحجري الحديث كان غير محروق بينما الفخار المحلي في العصور التاريخية قد يكون متفاوتا في القدر الذي حرق به وكذلك الحال بالنسبة للون اللمعة التي عليه . فالفخار اليوناني كانت أرضيته حمراء أولا والأشكال المرسومة عليها سوداء وفي القرن الخامس كانت الأرضية سوداء والأشكال حمراء وفي القرن الرابع كانت كلها سوداء والزخرفة بارزة على هيئة حزوز بارزة وفي العصر الهلنستي والروماني كانت الزخارف بمناظر مختلفة وفي كريت كان الفخار أولا يمثل حيوانات بحرية مثلا كالإخطبوط بينما بسطت هذه الاشكال بعد ذلك حتى أنه بعد الغزو الدوري لبلاد اليونان أي في بداية الألف الأول قبل الميلاد كانت الزخارف هندسية . والفخار الروماني كان أحمر لامعاً مثلاً بما يعرف باسم تراسيجيلاتا وفي البيزنطي يظهر الصليب وعناصر مسيحية الخ . هذا بخلاف اختلاف شكل الأواني على مر العصور ومن حيث تكوين الطينة نجد أن فخار اسبرطة يختلف عن فخار أتيكا وعن فخار كورنثا وهكذا لاختلاف المواد المكونة للطينة في كل بلد عن الأخرى .

كما أن مواد وطريقة البناء تختلف من عصر لعصر ، فمثلا استخدمت الأعمدة الجرانيتية والبازلت في البناء في مصر بينما استخدم الرخام في البناء في اليونان . ولم ينتشر استخدام الرخام في البناء في مصر إلا إبان حكم ملوك البطالمة (اليونانيين) في مصر ومن بعدهم الرومان كذلك استخدام الأحجار الضخمة غير المنتظمة في الشكل في البناء بالطريقة المعروفة باسم « الكيكلوبيه » استخدمت في ميكيني وتيرنز إبان الحضارة الميكينية . كما أن اليونانيين في العصور الكلاسيكية استخدموا قطعا من الحديد بشكل حرف H أو حرف Z لربط حجر البناء بعضها ببعض كما أن الكتل كانت في صفوف متساوية وبحجم واحد. مستطيلة الشكل وقائمة

الزوايا ومهذبة في قطعها . بيما استخدم الروماد والبيزنطيون المونة في لصق كتل البناء بعضها بالبعض

واستخدام الرومان قوالب الآجر المشوي في البناء حسب درجة توفره في البلاد وعموما استخدم في الحمامات الرومانية وإن اختلف سمك القالب وطوله وعرضه عن قوالب الآجر المشوي في العصر البيزنطي . فالقوالب الرومانية أقل سمكا (١١) . هذا كما أن استخدام قوالب الآجر الرومانية في البناء قد اتخذ أشكالا زخرفية معينة في العصور المختلفة وخاصة في عصر الامبراطور تيبريوس .

ومن الناحية الكيميائية اختلف تكوين الجص الذي تغطى به جدران المباني سواء كانت هذه الطبقة من الجص تركت في لونها الأبيض أو زينت برسوم من الفرسكو (أي استخدمت الألوان والرسوم قبل أن يجف الجص) أو برسوم تمبرا (Tempera) (أي بعد أن تم جفاف طبقة الجص التي تغطي الجدران .

ومن الملاحظ أن الفرسكو استخدم في عصور معينة - فلقد عرفه الكريتيون في الألف الثاني ق. م. كما عرفه اليونانيون وخاصة في العصر الهلينستي كما عرفه الرومان ولقد استخدمت فيه الوان معينة في عصور معينة - كما أن زخرفة الفرسكو والموضوعات التي ظهرت في رسومات الفرسكو وطرز زخرفة الجدران بالفرسكو كلها تباينت من عصر لعصر.

أما طريقة دهن الجدران بالجص وتركه حتى يجف ثم رسم رسوم بطريقة التمبرا عليه فهذه طريقة شاعت في كل عصور مصر الفرعونية وإن استخدمت معه أيضا طريقة الرسم بالفرسكو في الدولة الحديثة الفرعونية كما عرفتها دول أخرى في عصور محددة .

أما زخرفة الأرضيات بالفسيفساء فتباينت أيضا حسب نوع الفسيفساء المستخدم وحسب المواد المستخدمة في عمله والوانه ورسوماته فمثلا كان الفسيفساء اليوناني في القرن الرابع ق م على شكل زلط ملون بينما في العصر الروماني والبيزنطي مكعبات تسمى Tessera مختلفة الحجم حسب العصر ومتعددة

الالوان ومن مواد مختلفة منها رخام ومها بازلت ومنها زجاج الخ .

ولا يختلف النحت عن عيره مں الفنوں إذ استخدم في عمل التماثيل مواد في عصور معينة وبطرق محددة أو في عصور أخرى استخدمت مواد أخرى – بل إن حجم التمثال أحيانا أختلف من عصر لعصر ومن مكان لآخر وكذلك الحال بالنسبة للطريقة التي صنع بها وبالنسبة للطراز الذي ظهر عليه التمثال كما أن للعصر تأثيره في اختلاف المواضيع التي عالجها فن النحت .

ومثالا على ذلك فإن اليونانيين لم يستعملوا الجرانيت في النحت إلا إبان حكم البطالمة (الأسرة اليونانية التي خلفت الاسكندر في حكم مصر بعد موته) كما لم يعرف الرومان فن النحت إلا بعد إخضاع مصر وضمها لامبراطوريتهم .

وكذلك نظرا لعدم وجود الرخام بمصر ، لهذا فإن الفن اليوناني الذي تميزت به مدرسة الاسكندرية في النحت أثناء حكم البطالمة اهتم بأن تكون التماثيل الرخامية صغيرة الحجم أما بالنسبة لطريقة عمل التماثيل فإنا نجد التماثيل اليونانية البرنزية صغيرة جدا وصماء غير مجوفة ولذلك فهي ثقيلة الحجم ، ولكن بعد اكتشاف رويكوس ونسيوتيس طريقة صب القوالب وعمل نسخ برنزية لهذا أصبح التمثال البرنزي اليوناني منذ أواخر القرن السادس ق . م . أجوف وكبير الحجم .

ومن حيث الطرز فلقد تميزت مدارس مختلفة حسب العصور فهناك مدرسة بوليكلايتوس في القرن الخامس ق . م . ومدرسة ليسوس في القرن الرابع ق م . ثم مدارس مختلفة في الفترة التي تلت غزو الاسكندر لامبراطورية الفرس . ومن حيث الموضوعات فلقد تميزت التماثيل اليونانية في الفترة الكلاسيكية (القرن الخامس والرابع ق . م .) بوقوعها تحت سيطرة آلهة أوليمبوس ولذلك صورت الآلهة ومناظر من الأساطير ومن الدين والشبان عراة كرياضيين لارتباط الدين بالرياضة لديهم – كما لم تصور المرأة عارية إلا منذ القرن الرابع ق م وهكذا كذلك لم ينتشر فن التصوير الشخصي إلا ابتداء من العصر الهليستي وتحت حكم امبراطورية الرومان

٣ - **العملة القديمة** (ومنها اليونانية والرومانية) : على الرغم من إمكان تاريخها ونسبتها للبلدان المختلفة في عصور مختلفة سواء بما عليها من نقوش بارزة أو غائرة أو تواريخ وأسماء أباطرة معينة إلا أن استخدام العملة قد يطول لفترة طويلة في بعض الأحيان - ونحن نلمسه حتى في العصر الحديث

٤ - **النقوش** : هي من الطرق الصريحة في التاريخ إذ أحيانا يذكر التاريخ عليها بطريقة مباشرة أو بطريقة غير مباشرة من سياق الكتابة والمعاني المذكورة في النقش

وهناك طريقة أخرى هامة هي فن تطور اللغة سواء في أشكال الحروف أو في هجاء الكلمات أو في معاني الكلمات أو في طريقة كتابتها فأحيانا كانت تكتب الكلمات من اليمين لليسار وأحيانا في زمن آخر من اليسار لليمين وفي زمن آخر تكتب بما يعرف باسم (بوستروفيدون أي على طريقة سير الثور) أي مثلا من اليمين لليسار حتى إذا ما انتهى السطر كان الثاني من اليسار لليمين ويأتي السطر الثالث من اليمين لليسار وهكذا ولكل هذه المظاهر تواريخ محددة -

هذه كلها طرق يمكن للأثري استخدامها في الحقل (الموقع) أو المخيم . ولكن هناك طرق علمية معملية يجب أن يعهد فيها الأثري للمختصين في علوم الكيمياء والفيزياء وهي :

٥ - **التأريخ بواسطة الكربون المشع (١٤)** المعروف باسم كربون ١٤ أو C14 وهذه الطريقة تستخدم في تاريخ المواد العضوية التي تحوي على الكاربون والتي قد يعثر عليها في الحفريات الأثرية مثل الخشب أو القش أو البوص أو القماش أو الفحم أو الخبز أو الحبوب أو العظام وغير ذلك . -ولقد أمكن التوصل لهذه الطريقة نتيجة للأبحاث الذرية ، وأعلنت النتائج أول مرة في أمريكا عام ١٩٤٩ - ولقد شرحها العلماء ليبي Libby أندرسون Anderson، أرنولد Arnold - وهم من علماء الذرة بجامعة شيكاجو وتعرف باسم كربون ١٤ - ولقد أجروا تجاربهم بنجاح كبير على مقابر فرعونية (١٢)

والطريقة تتلخص في الآتي[١٣]: وهي أنه عندما تصطدم بيوترونات الأشعة الكونية الآتية من الفضاء الخارجي بالغلاف الجوي للأرض فإنها تحدث انفجارات في الجو مكونة من بعض ذرات لها قوة اشعاعية فهي تحول ذرات النيتروجين الموجودة في الجو ووزنها الذري ١٤ وعددها الذري ٧ إلى ذرات كربون لها قوة اشعاعية وزنها الذري ١٤ وعددها الذري ٦ . وحيث أنها إشعاعية فإنها قابلة للتغير مكونة نيتروجين[١٤] . أما كربون ١٤ المتكون بهذه الطريقة فهو إيزوتوب للكربون العادي ذو الوزن الذري ١٢ (كربون ١٢) وكلاهما يوجد في ثاني أوكسيد الكربون الموجود في الجو بنسبة ثابتة ، ويتفق مع معدلات انتاج وتحلل كربون ١٤ على الوجه التالي :

نتروجين ١٤ / ٧ + نيوترون ١ / صفر ——— كربون ١٤ / ٦ + بروتون ١ / ١

ثم تتحد ذرات الكربون ١٤ هذه باكسيجين الهواء مكونة ثاني أكسيد الكربون ١٤ ، الذي يختلط بثاني أكسيد الكربون ١٢ ، الموجود في الهواء . ولما كانت هذه العملية تحدث بصفة منتظمة على مر العصور فإن نسبة وجود كل من نظيري الكربون ١٤ ، ١٢ في الهواء تظل ثابتة في الجو في كل الأزمنة وحيث أن النبات يتغذى على ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو، فإن النسبة بين هذين النظيرين في الجو تساوي نسبة وجودهما في تركيب أجسام النباتات الحية وبالتالي في أجسام الحيوانات الحية أيضا إذ هي تتغذى على النبات .

وعندما يموت أي كائن عضوي حي (مثلا تقطع شجرة) سواء كان نباتا أو حيوانا فإنه يكف عن تعاطي الكربون من الجو. وعلى العكس يبدأ الكربون المشع ١٤ بفقد إلكترونات هلى هيئة أشعة بيتا ويتحول مرة أخرى إلى نيتروجين ١٤ – ومن ثم تتناقص كمية كربون ١٤ بمرور الزمن في الكائن العضوي الميت بينما تبقى كمية الكربون ١٢ ثابتة ولما كانت فترة نصف العمر للكربون ١٤ تبلغ ٥٦٠٠ عاما[١٥] تبقى بعدها نصف كمية كربون ١٤ - وبعد ضعف هذه المدة يبقى نصف الكمية المتبقية (أي ١ / ٤ الكمية الأصلية) وهكذا إلى أن يختفي كل كربون ١٤ –

لذلك فإن نسبة كربون ١٤ إلى كربون ١٢ تنقص في المواد العضوية الميتة مع الزمن بنسبة معروفة .

وحيث أنه في الامكان تحديد نسبة كربون ١٤ إلى كربون ١٢ في عينة عضوية معطاة للمعمل فإنه يصبح في الامكان حساب الزمن الذي ينقضي منذ موت المادة العضوية .

ولقد قدرت بهذه الطريقة المركب الجنائزي للملك سنوسرت الثالث - بطريقة الكربون المشع إما ١٨٠٠ هـ.م . وهو يتفق مع عمرها التاريخي (حوالي ١٨١٣ ق.م .) وكذلك حصير بوص من معبد الرامسيوم من عصر رمسيس الثاني وجد أنه يرجع إلى ١٢٢٠ ق.م . وعمره التاريخي يقع بين ١٢٩٠ و١٢٢٤ ق.م . إبان حكم رمسيس الثاني (١٦) .

ولهذه الطريقة العلمية صعوباتها إذ أن النسبة المبدئية لكربون ١٤ إلى كربون ١٢ صغيرة جدا ويصعب لذلك تحديدها بدقة ، كما أن كميات الكربون في العظام صغيرة - ولتحديد الزمن في التحليل يلزم ٦٥ جرام من الفحم الحجري أو ٢٠٠ جرام من أنواع أخرى من المخلفات النباتية كالخشب والحبوب والسلات الخ و٧٠٠ جرام من الأصداف (١٧) - هذا وأن التحليل بالكربون المشع باهظة التكاليف وتتضمن تلف المادة التي تحلل .

كما أنه أمام هذه الطريقة صعوبات لم تحل بعد إذ ربما تتلوث عينة من فحم حجري قديم بامتصاصها مواد تحوي على فحم حجري من عصر أحدث مثل النمو الطفيلي أو الباكتيري التي حتى لو ازيلت من العينة التي يراد تحليلها فربما تزيف عمرها الظاهر وتقلله - ولكن هناك أمل في تحسينات على هذه الطريقة في التحليل .

٦ - اختبار الفلورين .

منذ عام ١٨٤٤ عرف (١٨) أن العظام المدفونة تمتص عصرا يعرف باسم الفلورين من رطوبة الرمال والحصى الذي ترقد فيه - وحيث أن الفلورين عصر

غازي يوجد على شكل فلوريدات موجودة بكثرة في المياه الجوفية عادة بنسبة جزء واحد في المليون ولذلك فعندما تتصل أيونات الفلورين مع فوسفات الكالسيوم الموجودة في العظام والأسنان فإنها تندمج فيها . فلو رقدت العظام أو الأسنان آلاف السنين في أرض رطبة أو رملية أو حتى في بعض انواع الطين فانها تمتص أيونات الفلورين من المياه الجوفية . وعندما تدخل هذه الأيونات في العظم تبقى (إلا إذا أصبحت التربة حمضية تتحلل بسببها العظام) . وتستمر هذه العملية بصفة مستمرة وتزداد كمية الفلورين في العظام مع مرور السنين .

لا تعطي هذه الحقيقة الوسيلة للتمييز بين العظام التي تنتمي لعصور جيولوجية مختلفة موجودة في نفس المنطقة وتحت نفس الظروف ، لأن عملية امتصاص الفلورين بطيئة جدا ، وتختلف من حيث الكمية باختلاف الفلورين الموجود في المياه الجوفية في منطقة معينة . وهذا الاختلاف يحرم في الواقع محتويات الفلورين من أي قيمة كعنصر في تاريخ الزمن بدقة .

وهذه الطريقة نسبية ولكن فعالة وخاصة في المناطق المكشوفة الشاسعة التي تكون فيها التربة دائما رطبة ، ولكن تكاد تكون عديمة الفائدة في المناطق الجافة أو في مخلفات الكهوف .

ولا يمكن استخدام هذه الطريقة الا اذا كان الفارق بين تاريخ العظام فترة طويلة (مثلا ١٠ الاف عام) وهي لذلك غير مناسبة في التفرقة الواضحة بين هيكل عظمي مثلا من العصر الحجري الحديث (النيوليثي) وهيكل عظمي يرجع للعصور الوسطى ، ولكن تساعدنا على التمييز بين عظام ترجع إلى العصر الحجري القديم السفلي من تلك التي ترجع للعصر النيوليتي والتي وجدت في نفس المنطقة .

٧ - تقدير عمر الفخار بالطريقة المغناطيسية

تحتوي معظم أنواع الطين على حوالي ٥ / من أكسيد الحديد . وعند حرق الطين ، توجه دقائق أكاسيد الحديد المغناطيسية (وهي أكسيد الحديد المغناطيس ح/٣ م/٤ ، والهيماتيت حاما ح/٢/أ/٣)نفسها في اتجاه المجال المغناطيس

الأرضي في مكان حرق الفخار. وعندما يبرد الفخار يبقى هذا الوضع ثابتا، مهما تغير اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي، ومهما تغيرت قوته.

وقد وجد من قياس المغناطيسية الباقية في دقائق أكاسيد الحديد هذه أنه حدثت تغيرات كبيرة في قوة المغناطيسية في الكرة الأرضية في خلال الـ ٨٥٠٠ سنة الماضية، فبلغت أقصى حد لها فيما بين ٤٠٠ ق. م، ١٠٠ ق. م، حينما بلغت قوتها ١,٦ مرة من قوتها الحالية، بينما بلغت أدنى حد لها في حوالي ٤٠٠٠ ق. م. حينما وصلت قوتها إلى ما يبلغ ٠,٦ من قوتها الحالية. وقد وجد من تقدير اتجاهات دقائق أكاسيد الحديد المغناطيسية في الأفران الثابتة التي بقيت في مكانها، منذ آخر حرق لها أن اتجاه المجال المغناطيسي الأرضي قد تغير أيضا في كل مكان بطريقة خاصة بهذا المكان. ولذلك استنبط العلم طريقة لتقدير اتجاهات المغناطيسية الأرضية على مر العصور في بعض الأماكن، كما هي مبينة في عينات طوب الأفران المعروفة التاريخ في هذه الأماكن. وسجلت هذه المعلومات في رسومات بيانية، تبين العلاقة بين اتجاهات المجال المغناطيسي والسنين. ومن هذه الرسومات البيانية يمكن تقدير عمر أي فرن غير معروف التاريخ، بتقدير اتجاه المجال المغناطيسي به، ومقارنته بالرسم البياني (١٩)

وهناك أمران هامان في هذه الطريقة أولهما أنها محدودة الاستخدام لأنها تعتمد على وجود مجموعة كبيرة من الأفران الثابتة المعروفة التاريخ، ومن عصور مختلفة وليس هذا بالأمر السهل الحصول عليه.

أما الأمر الثاني، وهو أن التاريخ الذي سنحصل عليه ليس تاريخ صنع الفرن ولكنه تاريخ آخر عملية حرق حدثت بالفرن.

٨ - تقدير عمر الفخار بالتألق الحراري

التألق الحراري هو انطلاق الالكترونات من المواد المشعة المحترنة في الفخار عند تسخين الفخار إلى درجة أعلى من ٥٠٠° مئوية وتستمر هذه العملية تحت تأثير التسخين إلى أن يتوقف التألق

فبالنسبة لتقدير عمر الفخار ، نرى أن الفخار إن ترك مدة أطول زادت كمية الالكترونات التي امتصتها بللورات الكوارتز الموجودة بالفخار . وبالتالي فإنه كلما زاد عمر الفخار زاد التألق الحراري المنبعث منه عن تسخينه إلى حوالي ٥٠٠ م . ويمكن بطرق معملية تقدير كمية الإشعاعات المختزنة . كما يمكن تقدير نسبة عناصر اليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم المشعة الموجودة في قطعة الفخار حسب جرعة الاشعاعات التي امتصها الكوارتز في السنة الواحدة . ومن ثم يمكن تقدير العمر من المعادلة التالية :

$$\text{عمر الفخار} = \frac{\text{كمية الاشعاعات المختزنة}}{\text{جرعة الإشعاع في السنة}}$$

وعموما حتى الآن لم نحصل على نتائج مؤكدة بهذه الطريقة (٢٠)

ويمكن للمنقب الأثري بعد تحديد تاريخ بعض المكتشفات في أي موضع Locus من طبقة معينة أن نتعرف على تاريخ الطبقة والموضع . ومن ثم يمكننا استنباط تاريخ نسبي لبقية المكتشفات المجهولة لدينا والتي توجد في نفس الموضع أو نفس الطبقة .

وكما سبق ذكره فإن على عالم الآثار الاعتماد في التاريخ على أكثر من وسيلة للتحقق من صحة تاريخ المكتشفات الأثرية التي يجدها في حفريته – ولكن عليه أيضا أن يدرك أن تأريخ الآثار لا يجب أن يكون غاية في حد ذاته ، فهو وسيلة لغاية – لأن التأريخ يمكن تشبيهه بالعمود الفقري في الجسد (٢١) وليس العمود الفقري هو كل الهيكل العظمي كما أن الجسد فوق ذلك يشمل اللحم والعظام وعليه فغايتنا من التاريخ هو المساعدة في إعادة بناء الحضارة البشرية في كل المظاهر التي نستشفها من الشواهد المادية والفنية التي تكتنفها وإذ نحن بصدد التأريخ فإني أرى من المناسب التمثل بطرق التأريخ التي اتبعتها في حفرياتي في بعض المباني التي كشفت عنها في توكرة والتي قمت بها من قبل الجامعة الليبية بطبيعة الحال حفرت عدة خنادق داخل المبنى وخارجه بحيث يقع بعضها داخل

المبنى وتغور في الأرض حتى أرضية المبنى – وما تحتها إن سمحت الأرضية بذلك – أي إن لم تغطي الأرضية طبقة أو أكثر من الفسيفساء أو البلاط . وخنادق غيرها تضم الجدران وتمتد خارج المبنى بمسافة بحيث تتيح لي فرصة الغور في طبقات الأرض خارج المبنى ، لأن من المعروف أن البنائين القدامى عند حفر خنادق في الأرض لوضع أساسات المباني يتركون مساحة خارج أساسات المبنى تسمح لهم بالحركة لبناء هذه الأساسات (شكل ٧ أ) وعليه فإن المسافة التي حفرت خارج الأساسات ينتمي جزء منها إلى عصور الأساسات بما وقع فيها من فخار مكسر وأشياء تنتمي للبنائين الذين بنوا الأساسات ، وجزء من هذه الخنادق يبعد عن موقع الأساسات يشير إلى أن الخنادق التي عملتها يقع في الأرض البكر التي لم يمسها الحفارون قديماً عند بناء الأساسات كما هو في (القطاع رقم ٧ أ «؟») . وبناء على ذلك استخدمت الطرق التالية في تأريخ المبنى :

ا – حددت تاريخ الطبقات الواقعة فوق أرضية المبنى وداخله وذلك بتحديد تاريخ اللقى في كل موضع (Locus) ومن ثم في كل طبقة (Stratum) بعد أن اتضح لي عدد المواضع التي تتكون منها كل طبقة . وبذلك حصلت على تاريخ الطبقات الواقعة فوق أرضية المبنى – أو على وجه الدقة فوق كل أرضية من أرضيات المبنى لأن المبنى استخدم في عصور مختلفة بأرضيات مختلفة في الارتفاع بعضها فوق الآخر وكانت كل منها تتكون من طبقة مدكوكة من الجير أو التراب وأحيانا فوق « بطانة » تحتها من أحجار صغيرة لتماسكها . وهكذا حددت الطبقات إلى أن وصلت إلى الأرضية البلاط . واخترقتها في الأماكن التي لم يوجد بها بلاط حتى وصلت لأرضية تحتها . وكان أن حددت تاريخ الأرضية البلاط ذاتها واكدت هذا التاريخ عن طريقة تاريخ اللقى التي في الطبقات التي فوقها واللقى التي في الطبقات السفلية التي حصلت عليها من الحفريات التي أجريتها داخل المبنى تحت مستوى البلاط أو التي أجريتها خارج المبنى في الأرض البكر البعيدة نسبيا عن الأساسات والتي ليست ملاصقة للأساسات

ب – حددت تاريخ المبنى من المنطقه التي حفرتها خارج الأساسات وملاصقة

للأساسات وهده تتفق في تاريخها مع تاريخ بناء الأساسات لهذا المبى وذلك عن طريقة المخلفات الأثرية التي وجدتها بها .

حـ – حددت تاريخ الأرضية البلاط مما على البلاط نفسه من مخلفات – بل وقد كان البلاط ذاته يمثل في مبنى من المباني التي كشفت عنها شكل صليب مسيحي يوناني قديم وكانت الأرصية في مبى آخر شكل فسيفساء يطابقه فسيفساء آخر في قصر ليبيا ، به نقش بحدد تاريخه بالفسيفساء – ثم كان الاختلاف في طريقة بناء المبنى ذاته . فني بعض أجرائه كانت الحنية مثلا قد بنيت بواسطة أحجار مستطيلة الشكل ومتساوية الحجم وفي صفوف متساوية بارتفاع واحد وملتصقة بطبقة رقيقة بالمونة – كما كانت الكتل كبيرة وبزوايا قائمة بدقة مما يشير إلى أنها أقدم من الأرضية ذات الصليب المسيحي أي رومانية كما تاكد ذلك من اللقى التي كشف عنها تحت مستوى الأرضية البلاط ذات الصليب . كما تأكد من وجود فراغ بسيط بين حدار الحنية وبين الأرضية البلاط التي ثبتت بعد البناء وليس مع البناء ذاته . وقد يكون هذا الفراغ البسط قد ملىء بالمونة البيزنطية . وهي في طبيعتها ليست بصلابة وقوة المونة الرومانية ولذلك كان سهل تفككها عند الكشف عنها بما سبب مثل هذا الفراغ البسيط بين الأرضية البلاط وبين جوار الحبة .

كما تأكد هذا التاريخ من أن حدران القاعة استخدمت في بنائها في القاعة ذات الأرضية البلاط كتل حجرية غير منتظمة في حجمها وغير متساوية مما يشير بأنها لا تتفق مع الطريقة والكتل التي بني بها جدار الحنية – وهذا يجعل جدران الحجرة تتفق مع تاريخ الأرضية البيرنطية خاصة وقد استعمل لعتب الباب تيجان وقواعد أعمدة رومانية أخدت من مبان أخرى سابقة . وعليه في الحجرة الواحدة نجد معالم في البناء رومانية وأحرى بيزنطية .

هـ – طريقة زحرفة الحجرة ذاتها بالجص الملون والمرسوم بالفرسكو يتفق والعصر البيزنطي إما في موضوعاتها لوجود الصليب وبعض الرموز المسيحية من طيور ونباتات واسماك

الفصل الثامن

الشروط الواجب اتباعها عند الحصول على تصريح باجراء حفائر في ليبيا حسب القانون المعدل للإدارة العامة للآثار الليبية الصادر في ١٩٧٢

مادة ٣٩ للادارة العامة أن تجري الحفائر الأثرية في أي مكان من الجمهورية ولها في سبيل ذلك حق الاستيلاء على الأراضي والعقارات المملوكة للأفراد والهيئات أو نزع ملكيتها وفق أحكام قانون نزع ملكية العقارات للمنفعة العامة.

مادة ٤٠ لا يجوز لأحد أن يقوم بحفائر أثرية بترخيص من الإدارة حتى لو كان مالكا للمكان الأثري الذي تجري فيه الحفائر.

مادة ٤١ : لا يرخص في القيام بالحفائر إلا لعلماء الآثار، وللبعثات الأثرية التي تؤلفها الجمعيات والمعاهد والمؤسسات العلمية ، وذلك بعد التحقيق من مقدرتها وكفاءتها لاجراء الحفائر علميا وماليا.

مادة ٤٢ : تقدم طلبات الترخيص لإجراء الحفائر الأثرية إلى الإدارة من قبل المعاهد والمؤسسات العلمية على أن تكون مشفوعة بالبيانات والمستندات الآتية : -

ا - بيان مهنة مدير البعثة وأعضاؤها وجنسياتهم ووطائفهم ومؤهلاتهم العلمية وخبراتهم السابقة في أعمال الحفائر العلمية.

ب - وثيقة تثبت انتماء البعثة إلى جمعية أو معهد أو مؤسسة علمية . ويجوز للإدارة التأكد عن طريق السفارات والقنصليات الليبية المختصة من صحة

البيانات المذكورة قبل إصدار الترخيص بإجراء الحفائر.

حـ - حدود الموقع الأثري الذي ترغب البعثة فيه وبرنامج أعمالها ومدتها والمبالغ المالية لإجراء الحفائر.

د - بيان السبب من اختيار الموقع وتعيين الفرص من التنقيب

مادة ٤٣ : ١ - للادارة تقييد ترخيص الحفائر ببعض الشروط المتعلقة بسلامة الآثار المكتشفة وبأمن الدولة على أن تبين هذه الشروط في الترخيص نفسه أو في ملحق خاص به.

٢ - وتقوم الادارة بمراقبة أماكن الحفائر الأثرية وتفقدها والتفتيش على الآثار المكتشفة وانتداب من يمثلها ليقيم مع البعثة طيلة مدة عملها.

مادة ٤٤ : يجب أن تكون الهيئة التي تقوم باجراء الحفائر الأثرية مكونة على الوجه التالي : -

ا - رئيس من علماء الآثار الذين سبق لهم مزاولة الحفائر الأثرية

ب - مهندس معماري متخصص في الفن المعماري القديم

حـ - مساعد متخصص في أعمال الرسم والتصوير

د - مساعد متخصص في قراءة الخطوط القديمة.

ويجوز للإدارة الإعفاء من البند «د» إذا كان الموقع الأثري يرجع إلى عصور ما قبل التاريخ، أو العصور التي لا تحتاج إلى متخصص في قراءة الخطوط القديمة كما يجوز للادارة أن تضع تحت تصرف المرخص له بالحفائر أحد المتخصصين العاملين لديها على أن يؤدي للادارة مرتباته ومصاريف الانتقال والمبيت المستحقه له

مادة ٤٥ إذا اقتضى الأمر اجراء الحفائر في ملك أحد الأفراد فعلى المرخص له تحت اشراف الادارة التراضي مع صاحبه على مبلغ التعويض. فإذا لم

يتفقا على ذلك جاز للإدارة الاستيلا مؤقتا على الأرض اللازمة . والزام المرخص له باداء التعويضات المستحقة لذوي الشأن وفق أحكام القانون المذكور.

مادة ٤٦ : - يلتزم المرخص له بالحفائر ما يأتي :

١ - تأليف هيئة علمية لإجراء الحفائر وتجهيزها بكل ما تحتاج إليه لأعمال الحفر وأخذ الصور ومعالجة الآثار بالطرق العلمية الحديثة ، ويجوز للهيئة الاستعانة بالمعامل الفنية التابعة للإدارة مقابل أجر مناسب .

٢ - مواصلة الحفائر سنويا خلال موسم معين تحدد مدته بالاتفاق مع الإدارة بمراعاة ظروف المنطقة وأهمية الأعمال .

٣ - إرسال تقارير عن أعمال الحفائر ونتائجها إلى الإدارة مشفوعة ببيانات مفصلة عن الآثار المكتشفة .

٤ - إعداد الخرائط والمقاطع والصور الشمسية اللازمة لجميع الآثار المكتشفة على أن تكون الخرائط والمقاطع بالمقاييس المتعارف عليها علمياً ودولياً ، متضمنة تفاصيل الحالة التي وجدت بها الآثار عند اكتشافها .

٥ - عدم إزالة أو نقل أي جزء أو قسم من المباني أو المنشآت إلا بموافقة الإدارة على ذلك وبعد تنفيذ الأعمال المنصوص عليها في البند السابق .

٦ - مسك سجلين مرقين ومختومين بخاتم الإدارة في مكان الحفائر يسجل في أحدهما سير العمل يوميا ويوقعه رئيس هيئة الحفر عقب انتهاء العمل اليومي ويسجل في الثاني بيان مفصل عن الآثار المكتشفة العقارية أو المنقولة بالطريقة التي تعينها الإدارة .

٧ - اتخاذ التدابير اللازمة لصيانة وحماية الحفائر والآثار من التلف أو الضياع أو السرقة نتيجة للعوامل الطبيعية أو لتعدي الأشخاص أو الحيوانات أثناء العمل وبعد العمل إذا رأت الادارة ذلك

٨ - أن يسلم إلى الإدارة عند ختام موسم الحفائر سجل سير العمل وسجل الآثار المكتشفة ومجموعة كاملة من الخرائط والمقاطع والرسومات والصور المأخوذة .

٩ - أن يؤدى للإدارة مصاريف الانتقال والمبيت الخاصة بممثل الإدارة المعين للإقامة مع البعثة في منطقة الحفائر

١٠ - تقديم تقرير إجمالي خلال ستة أشهر من ختام حفائر كل موسم يبين فيه أهم نتائج التنقيب بشكل صالح للنشر في المجلات العلمية الأثرية

١١ - اصدار نشرة علمية مفصلة خلال ستين من ختام الحفائر المصرح بها تبين نتائج التنقيب وأماكن العثور على الآثار المكتشفة وأهميتها الأثرية . وللإدارة مد المدة المذكورة حيث لا تتجاوز أربعة سنوات إذا كانت دراسة الحفائر تتطلب ذلك ، وإذا لم يتم اصدار النشرة خلال هذه المدة فقد المرخص له حق النشر عن الحفائر التي قام بها ، وانتقل هذا الحق إلى الإدارة .

١٢ - تسليم الإدارة عشر نسخ من كل كتاب أو نشرة أو مقال يحرره المرخص له عن أعمال التنقيب ونتائجه .

١٣ - ترميم واصلاح المنطقة التي يجري فيها التنقيب وأهم الآثار العقارية فيها مع ترك الشواهد الدالة على تعاقب الطبقات الأثرية فيها والعهود المختلفة التي مرت عليها ، وللإدارة المساهمة في نفقات ترميم واصلاح الأبنية الأثرية المكتشفة في المنطقة إذا كانت ذات أهمية أثرية تبرر ذلك ، وكانت موارد البعثة المكتشفة تعجز عن تحمل كل النفقات

١٤ - تغليف الآثار المنقولة المكتشفة واحصاؤها وترقيمها ونقلها إلى المتحف أو المكان الذي تحدده الإدارة

١٥ - عدم إعطاء أية بيانات أو أخبار عن الحفائر إلى الصحف أو الإذاعة ووكالات الأنباء وسائر وسائل الاعلام إلا بموافقة الادارة

١٦ – للإدارة الحق في تعيين منتسب أو أكثر مع البعثة المرخص لها للتدريب على الحفر والترميم الأثري والتوثيق العلمي للآثار لاكتساب الخبرة أثناء مواسم العمل .

مادة ٤٧ : للوزير في أي وقت أن يقرر إلغاء الترخيص بالحفائر الأثرية أو ايقاف هذا الترخيص بناء على اقتراح الإدارة

مادة ٤٨ : جميع الآثار التي يكتشفها المرخص له بالحفائر تكون ملكا للدولة ، ويجوز أن يعطى المرخص له مكافأة عن جهوده وفقا لما يلي : –

أولا – أخذ نسخ جصية أو ما شابهها للآثار المكتشفة على ألا يضر بتلك الآثار

ثانيا – أخذ بعض الآثار التي تقرر الادارة الاستغناء عنها لوجود ما يماثلها في متاحفها من ناحية النوع ، والطراز والدلالة التاريخية .

ثالثا : أخذ نصف الآثار المنقولة المكتشفة إذا كانت مكررة وتجري القسمة إما في مكان الحفائر بواسطة لجنة مخولة من الإدارة أو في مراكز المراقبات التي تقع الحفائر في مناطقها بعد نقل الآثار المكتشفة إليها ويتحمل المرخص له في كلتا الحالتين بنفقات عملية تغليف الآثار ونقلها .

أما إذا كانت الآثار المكتشفة فريدة غير قابلة للقسمة فإنها تكون جميعا من حق الدولة .

مادة ٥٤ : مع مراعاة حكم المادة (٥٤) يجوز للإدارة عند الضرورة أن تأذن للمرخص له بالحفائر أن يصدر الى الخارج بعض الآثار المنقولة التي تم العثور عليها لاجراء بعض الدراسات والاختبارات التي لا تتوفر محليا مقابل تقديم خطاب ضمان من أحد المصارف المعتمدة في ليبيا بالقيمة التي تقدرها الإدارة للآثار المرخص بتصديرها فضلا عن تعهد رسمي من المرخص له باعادتها فور انتهاء الدراسات والاختبارات المذكورة خلال المدة التي تحددها الإدارة ويتحمل المرخص له جميع نفقات التصدير والتأمين والإعادة ، فإذا لم يعد الآثار المذكورة خلال تلك المدة آلت قيمة خطاب الضمان إلى الإدارة دون

حاحة إلى اتخاذ أية اجراءات قضائية أو غير قضائية مع الاحتفاظ بحق الجهات المسئولة في استرجاع الأثر الفني المنقول بالطرق القضائية .

مادة ٥٠ : تلتزم الإدارة بما يأتي :

ا – عدم نشر الخرائط والتصميات التي يودعها لديها المرخص له إلا بعد انقضاء المدة المحددة في المادة (٤٦) فترة (١١)

ب – عدم السماح بتصوير الآثار المكتشفة بقصد النشر عنها قبل أن يقوم المرخص له بنشرها ، على أن للإدارة الحق في ادراج الآثار المذكورة وصورها في سجل المتحف المودعة فيه .

مادة ٥١ : ١ – للإدارة أن ترخص باجراء حفائر أثرية استكشافية أو تحريات علمية موضعية مؤقتة في أي جزء من الأراضي والمياه الاقليمية في الجمهورية العربية الليبية لمدة لا تجاوز ثلاثة أشهر بالشروط المنصوص عليها في هذا القانون .

٢ – للوزير في أي وقت الغاء الترخيص أو أن يوقف أعمال الاستكشاف والتحريات المذكورة إذا وجد النتائج غير مرضية أوكانت تستلزم القيام بحفائر واسعة وإذا اقتضت المصلحة العامة لذلك . ولا يكون للمرخص له حق في أي تعويض عن الإلغاء أو الوقف

٣ – وتكون الآثار المكتشفة في هذه الحفائر والتحريات العلمية ملكا للدولة .

ولقد لاحظت أن القوانين الخاصة بالسماح باجراء حفريات أثرية في الدول العربية المختلفة الأخرى وحتى في دول أوروبا وأمريكا لا تختلف كثيراً عن القوانين المذكورة والمعمول بها في الجمهورية العربية الليبية .

الفصل التاسع

إعداد المنقب الأثري

نظراً للتقيدات العلمية المرتبطة بالكشف عن الآثار، لما لها من أهمية في الإفصاح عن الحضارات البشرية على مر العصور، مما كان سببا في أن تقصر دوائر الآثار العامة التصريح بالحفر على فئة معينة من الناس على مستوى معين من التأهيل لتحمل أعباء المسئولية المنوطين بها – كما بدا في القوانين الموضوع في هذا الخصوص والمعمول بها في دوائر الآثار بالدول العربية والأوروبية والأمريكية، والتي قدمت لها أحدث نموذج في صورة القانون المعدل للإدارة العامة للآثار بالجمهورية الليبية. لهذا كان من الضروري على المنقب عن الآثار أن يكون على مستوى معين من الثقافة والإدراك، كما يجب أن يتحلى بخصال معينة وصفات تناسب طبيعة العمل وحجم المسئولية التي يحملها فوق اكتافه ومزودا بالخبرة الكافية في الأعمال الميدانية اللازمة. إذ أن عمليات التنقيب عن الآثار ليست بالسهولة التي يتصورها الكثيرين ممن يعتقدون أن الأمر قاصر على استخدام الفاس والجاروف أو المسطربن والفرشاة – وإن كان استخدام حتى مثل هذه الأدوات البسيطة في أعمال التنقيب عن الآثار تتبع طرقاً معينة سليمة.

ولما كانت أعمال التنقيب عن الآثار متشعبة. فبعضها حقلي وبعضها مكتبي وبعضها معملي – لهذا فلن تكون هناك أية غرابة إن تتطلت هذه الأعمال من المنقب ثقافة واسعة نظرية وعملية وأن يتحلى بخصال حميدة نظراً لارتباط أعماله بطبقات مختلفة من الناس سواء كان هؤلاء الأشخاص من الأثريين أو من العمال أو حتى من أهالي المنطقة التي سيجرى فيها حفرياته. لذلك وجب عليه أن يعرف

كيف يعامل ويخاطب كل من هؤلاء بلغته بالشكل الذي يحقق في النهاية لحفريته النجاح والتوفيق .

على المنقب قبل كل شيء أن يكون متعمقاً في علوم الآثار بفروعها المختلفة وبتاريخ الفن ونقد الفن وخاصة بالنسبة لآثار الحضارات المتوقعة في المنطقة التي سينقب فيها – فمثلا بالنسبة لموقع كتوكرة بليبيا وهو الذي أجريت فيه الحفريات الخاصة بقسم الآثار بالجامعة الليبية – فإن الآ ثار المتوقعة هي الآثار اليونانية والرومانية والبيزنطية وربما الاسلامية كذلك وكلها من مواضيع قسم الآثار بالكلية – ومن الواجب أن يلم الإنسان بفروع هذه الحضارات وأنواع آثارها إن كان عليه الحفر فيها . فلقد انقضى الزمن الذي كان فيه عالم الآثار الذي يريد الحفر في مصر ويكون ملماً فقط بالآثار الفرعونية ، لأن ذلك كان دافعاً له للتخلص من الآثار التي تنتمي للحضارات الأحدث من الفرعونية التي صادفته في الطبقات التي تعلو الطبقة التي توجد عليها الآثار الفرعونية وذلك كاليونانية والرومانية والمسيحية القبطية والاسلامية حتى العصر الحديث على السطح . –ويجب ألا تكون دراسته للآثار نظرية فقط بل تعتمد على مشاهدة الآثار المختلفة وفحصها بيديه وحواسه .

على المنقب أن يدرك أن دراسة الآثار ليست مقفولة على نفسها بل هي إحدى الدراسات التي تبحث في الإنسان إذ أن كثيراً من الآثار تحتاج لمعرفة علوم أخرى كالفلسفة والأديان القديمة والجغرافية والتاريخ والجيولوجيا والانثرولوجيا وعلى علم بمنتجات الحضارات الأخرى مثل كريت وغيرها من الدول التي ربما كان لها صلة تجارية مع البلد التي تجري فيها الحفريات – والهدف من الالمام بالعلوم الإنسانية الأخرى والحرف والحياة الاجتماعية للشعوب القديمة أنها تتيح للمنقب القدرة على فهم قيمة المكتشفات والتعرف على المعاني التي تشها له المكتشفات .

ويجب أن يعرف قراءة الخرائط وفهم المخططات – كما يجب أن يلم ببعض العلوم المساعدة كعلم النبات وعلم الحيوان والتشريح الجثماني وعلم التربة وأنواع التربة المختلفة والمعادن والأجناس وخاصة إن كان يبحث عن آثار ما قبل التاريخ وإن لم تكن دراسته لهذه العلوم عميقة

يجب الإلمام باللغة اليونانية القديمة واللغة اللاتينية وتطور هذه اللغات مما يعرف بعلم الإبجرافي وإذاكان الحفر في مصر الفرعونية فيجب معرفة الهيروغليفية والديموطيقية والهيراطبقية مثلا وهكذا حسب المناطق التي سيحفر عن آثارها – كما يجب أن يعرف لغة البلاد التي يحفر فيها لأنها تسهل له الاتصال بهم وتسهل له الكثير من الأمور وتساعد على كسب تعاونهم معه .

أما خبرته كحفار فيجب أن يعرف كيف يستخدم أدواته استخداما سليما ويراقب من يعمل معه في حسن استخدامها ويكون لديه التدريب الكافي عليها بحيث لا يكون قادرا فقط على استخدامها بل لديه القدرة على تدريب غيره عن استعمالها والاشراف عليهم .

ويجب عليه أن يعرف كيف يستخدم الأجهزة اللازمة لأعمال المسح والقدرة على تحديد الأخطاء والتأكد من صحة المخططات والقطاعات ، كما يجيد الرسم المعماري ورسم الفخار ولديه القدرة على عمليات التصوير والتحميض والطبع والتكبير ويعرف عملياً كيف تنظف وترم الآثار على اختلاف أنواعها .

وخلافا لهذه الخبرة العلمية والثقافة الواسعة يجب أن تكون لديه القدرة البدنية على القيام بمهمته والاستعداد النفسي لذلك – كما يجب أن يكون مؤمناً بمهمته كأثري وهدفه الكشف عن أسرار الماضي ، والقدرة على التفكير السليم واستنتاج الحقائق والمعلومات التي تثبتها الآثار فهو كالمخبر السري لحد ما مهمته إعادة صورة الماضي واضحة من خلال الظواهر والمكتشفات التي يلاحظها ويجدها في حفريته . ويجب أن يكون نشيطا دقيق الملاحظة مثلاً للحيوية والنشاط ، ويجب أن تكون لديه القدرة على التميز بين المهم والتافه – وفي تسجيله وافيا للعرض وواضحا .

ويجب أن يكون متصفا بحسن الإدارة ويعرف كيف يعامل الناس فهو أشبه بقائد السفينة – ويجب أن يكون مرن الشخصية حازما عند الضرورة مدركا لحقيقة النفس البشرية ليعرف كيف يحوز محبة واحترام عماله ويكون مرنا في معاملاته ويبقى على علاقات طيبة مع الأهالي ولا يسيء التصرف معهم وإلا عرض

نفسه وعرض من وثق فيهم وأوكل إليهم الأعمال إلى كثير من المصاعب والإشكالات التي قد يكون بعض نتائجها خطير - ويا حبذا لو ألم كذلك ببعض عائلات الأهالي وأن يكون متواضعا وغير متغطرس - ويكون على علم بالمركز الاجتماعي لمن يتعامل معهم ودياناتهم ونظام الحياة في المنطقة وإلا أدى ذلك أحيانا لحدوث جرائم سرقة أو تخريب وغيرها مما يؤدي إلى فشل العمل

عليه الاستعانة بخبرة عماله المدربين ، ومن الخطأ أن يصل الغرور بأحد خريجي الجامعة المنوط بالحفرية إلى الاعتقاد بأن كل من لا يحمل مثل درجته العلمية أو درجة علمية أكبر لا يعرف ما يعرفه هو. فمن الحقائق الثابتة أن كل أثري ناجح في حفرياته مدين بالكثير في ذلك لعماله وليس لرئيس عماله فقط - وليعلم أن رئيس عماله وعماله هم عشيرته أثناء فترة العمل وعليه أن يعتني بهم ويعاملهم المعاملة اللائقة بشرط ألا يبتذل فيفقد احترامهم كما يجب أن يعرف أن خبراتهم السابقة يجب أن تحترم ويستفيد منها لأن ذلك في صالحه قبل أن تكون في صالح غيره .

ويجب أن يحمل دائما المسطرين والفرشاة ولديه المذكرة لعمل الاسكتشات والكروكيات وتسجيل اليوميات والملاحظات - ويجب أن يكون أحسن عامل في فريقه وقدوة للجميع.ويحسن لوكان أقواهم أو على الأقل أقدرهم على عمل كل شيء - وإن وجدت مكتشفات (وخاصة الدقيقة والهشة منها) فعليه هو أن يزيل التراب عنها - ولذلك يجب أن يتفق لبسه مع العمل ، ولا يتردد إن دعت الضرورة أن يركع بملابسه في الطين . ويزحف في ممرات ضيقة وحتى ولو جلس إلى منتصفه في التراب - وتفضل الملابس القديمة وحذاء قوي أو حذاء من المطاط الطويل وبالطو خفيف للمطر ويجب أن يلجأ اليه عماله في كل طلباتهم يأخذون نصحه ويعرف كيف يسيطر عليهم ويقودهم وكيف يتمتع بمزايا الموقع وحسن إدارة العمل ، وكيف يتجنب الصعاب .

وبالاختصار يجب أن يكون المنقب عن الآثار قادرا على التفكير جغرافيا في العمل الميداني . ومعماريا بحيث يستنتج التوقعات مثل التوازن المتوقع في مبنى .

كما حدث عند اكتشافي لقصر أسقف توكرة أن توقعت عند ظهور حنية صغيرة في نهاية وصلب جدار الحنية الكبيرة أن أجد مثيلا لها في النهاية الأخرى للحنية الكبرى . ولقد حدث ذلك فعلا . ولما كان المبنى مربعاً وله مدخلان لحجرتين على أحد الجانبين ، فكان من المتوقع أن يجد المرء مثلهما على الجانب المقابل في حين وجد باب واحد ، ولقد ساورني الشك في وجود باب آخر سد فيما بعد ويقع مقابل مثيله الذي في الجانب المقابل . وعند التنقيب من أعلى المكان الذي يحتمل وجود الحجرة التي سد بابها فيه صدق ظني ، واكتشفت محتويات عدة في هذه الحجرة ، وعرف السبب من سد هذا الباب بينما بدا كما لو كان الجدار مستمرا بدون باب .

ويجب على المنقب أن يكون مرنا وأفقه العلمي واسعا وتفكيره خصبا دقيقا وغاية في العناية ، ويلاحظ بادراك وفهم ووعي ونظرة ناقدة ويسجل بدقة وافية وبوضوح بالصور في حينه وبالرسم والكروكيات وبالكتابة وبالمساحة ، ويجب عليه أن يقدر على التفسير موضوعيا وينشر نتائجه بدقة ونظام ووضوح بدون تحيز أو محاباة أو مغالطة ويهتم بأن تكون حفرياته نظيفة دائما ومنظمة وخاصة عند الوصول لأي موضع أو طبقة جديدة فنظافة الحفر ، عنوان للنظام والدقة في سير العمل كله — ويجب أن يكون فوق كل شيء ، متحمساً لحفريته .

ويجب أن يكون على تدريب كاف في الحفريات تحت اشراف في عدة حفريات قبل أن يعهد إليه بالقيام بحفرية — وكما قال سير فلاندرر بتري « لا يجب ألا يعمد الشخص إلى الحفر إلا إذا كان قد تدرب تدريباً كافياً في حفريات سابقة . فمن الأفضل أن تظل الآثار تحت التراب قرونا قلائل أخرى بدلا من أن يكشف عنها شخص غير مدرب (١) » ويجب أن يكون قوي الملاحظة حتى يستطيع أن يميز ويلتقط الأدوات الصوانية مهما صغرت ويلاحظ الفارق في ألوان طبقات التربة ويميز الخشب المتفحم والمتآكل من لونه في التربة ويميز بينه وبين رماد الموتى كما يستطيع التعرف على الحفرات الصغيرة التي حفرت قديما لتثبيت دعامات خشبية بها وتآكلت هذه الدعامات (٢)

الفصل العاشر

شخصيات لامعة في تاريخ الكشف الأثري

بعد أن حققت الحفريات الأثرية في ايطاليا ، وخاصة في مدينتي بومبي Pompeii وهركولاينوم Herculaneum ، اللتين دمرهما بركان فيزوفيوس عام٧٩م نجاحا كبيرا زاد معه اهتمام الحكام والأشراف في أوروبا باقتناء الآثار والبحث عنها ودراستها ، توجهت أنظار أوروبا نحو الشرق الأدنى – مهد الحضارات والديانات السماوية بحثا عن كنوزها المدفونة وتراثها المادي والفني القديم – لذلك أرسلت البعثات من دول أوروبا المختلفة للقيام بأعمال الحفر والتنقيب عن الآثار في مصر وفلسطين وبلاد ما بين النهرين وسوريا ولبنان وتركيا واليونان وغيرها من الدول المطلة على حوض البحر الأبيض . وكان للنجاح الذي حققته تلك البعثات بكشوفها الضخمة التي اكتنزها الملوك والأشراف ، واكتظت بها أروقة العرض في المتاحف ، وامتلأت بها مخازنها ، كان من نتيجة ذلك أن اتسع نطاق البحث عن الآثار في غير هذه المنطقة من بقاع حتى شملت أرجاء الأرض شرقها وغربها وامتدت من الصين والهند شرقا حتى أمريكا غربا .

ولقد برزت من بين تشكيلات هذه البعثات الأثرية والمشتغلين بالآثار شخصيات لامعة وضعوا اللبنة الأولى في علم الآثار ووسائل الكشف والتنقيب عنها وأرسوا بابحاثهم دعائم هذا العلم ومن بين هذه الأسماء البارزة التي كانت أبحاثهم وانجازاتهم الباهرة حجر الزاوية في تثبيت الأسس العلمية الصحيحة في وسائل التنقيب عن الآثار علماء عديدون منهم ماربيت وماسبيرو وبتري وبروغ في مصر ، ولايارد وبوتا في ميزوبوتاميا وبيت ريفرز بانجلترا وشليمان وايفانز في بحر إيجه

والميجور فوريس في سيلان

وفي هذا الفصل رأيت أن أعطي نبذة عن أبرز الشخصيات في مجال الآثار والتنقيب عنها الذين أرسوا أركان علم الآثار والطرق العلمية الصحيحة في التنقيب على الآثار:

يوهان يواخيم فنكلمان :

كما يلقب هيرودوت بأبي التاريخ يعتبر فنكلمان أبو الآثار. فهو العالم الكبير الذي وضع أسس علم « تاريخ الفن » . وإن كان فنكلمان قد ولد عام ١٧١٧ في بروسيا (المانيا الشرقية سابقا) إلا أن الاهتمام بجمع العاديات والتحف القديمة يرجع إلى العصور الوسطى زمن بترارك في القرن الرابع عشر ، كما أن البعض من قبل فنكلمان قد حاولوا دراسة هذه المكتشفات وتفسيرها ، وخاصة مجموعات العملة اليونانية والرومانية والنحت الإغريقي والروماني – ومع ذلك فقد لمع اسم فنكلمان من بين أسماء المهتمين بالآثار في هذه المرحلة المتقدمة وقبل أن يتخذ علم الآثار شكله الثابت الذي خططه له فنكلمان

ولقد أقام فنكلمان دراسته المشهورة على التراث الأثري القديم في وقت كان المكتشف من هذه الآثار لا زال ضئيلا ، بل وفي حيازة أفراد من بين الأشراف وأثرياء الناس . وعلى الرغم من أن مجموعات من هذه الآثار آلت إلى ملكيات خاصة منذ عصر النهضة وخاصة من بين الآثار اليونانية والرومانية إلا أن هؤلاء الأفراد الذين آلت لهم حيازة هذه التحف لم يدركوا أهمية هذه الآثار فيما تلقيه من ضوء على التاريخ والحضارة القديمة . ولهذا يرجع الفضل الكبير لفنكلمان في لفت الأنظار لهذا الدور الهام الذي تلعبه هذه المخلفات المادية والفنية فكان أن أعطى لأول مرة للآثار مفهوم جديد – وحول فنكلمان هذه الآثار من مجرد مصنوعات وانجازات مادية إلى أسس علمية تنبض بالحياة . وتشع الكثير من الضوء على انسان الماضي الذي صنع واستعمل هذه المخلفات ونشر فنكلمان لآرائه الهامة أعطى لعلم الآثار مفهوما حيا جديدا بأبعاد وإمكانيات عميقة وشيقة

وعلى الرغم من أن فنكلمان نشأ في أسرة فقيرة إلا أنه أظهر منذ الصغر ميلا نحو الفن القديم والحضارات الغابرة. ولحسن الحظ تابع فنكلمان هذا الميل ونماه، فدرس اللغات الكلاسيكية القديمة وتوسع في دراسة الحضارات والفن القديم. وساعده على ذلك تعيينه أمينا لمكتبة الكاردينال باسيوناي Passionei. ومن بعده أمينا لمكتبة الكاردينال ألباني Albani وكان فنكلمان نهما للمعرفة، تواقا للعلم، محبا له وشغوفا بالقراءة والإطلاع. درس كل ما وقعت عليه يده من المخلفات الأثرية في روما ومن حولها. وسافر جنوبا إلى نابولي لزيارة معابد وآثار مدينة بايستوم، وما كشف عنه وقتئذ من آثار مدينتي بومبيي وهركولاينوم. ولقد ظهر جليا في هذه الآثار الأثر العميق الذي تركه المستوطنون الأغريق في حضارة الجزء الجنوبي من إيطاليا في ذات الوقت الذي كان الرومان ما زالوا يعيشون في أكواخ على ضفاف نهر التيبر في روما ومن حولها.

لقد أصدر فنكلمان كتابه الشهير «تاريخ الفن القديم Geschichte der Kunst des Altertums» عام ١٧٦٤م ولقد قام الكتاب على دراسة لمباني بومبيي وهركولانيوم ومخلفاتهما الأثرية. ولم يتحدث فنكلمان في هذا الكتاب عن تاريخ الفن الإغريقي فحسب، بل ربط وصفه لهذه المخلفات بحضارة وحياة سكان هاتين المدينتين المنكوبتين في القرن الأول الميلادي

ولقد كان للتقدير والأحترام الذي ناله فنكلمان في أواخر حياته من ملوك وعظماء أوروبا وخاصة الإمبراطورة ماريا تيريزا – امبراطورة النمسا – أن زاد إهتمام الناس بعلم الآثار. وكان موته في ايطاليا -- حينما طعنه في الفندق شخص طمعا في العملات الذهبية التي أهدتها الإمبراطورة ماريا تيريزا لفنكلمان – خسارة كبيرة لعالم الآثار.

لقد وضع فنكلمان أسسا جديدة في دراسة الآثار مبنية على تقدير صائب وتقييم دقيق للاستنتاجات التي يمكن استنباطها من الآثار ذاتها هكذا بدأ التحول في نظرة العالم للآثار منذ نهاية القرن الثامن عشر ومع بداية القرن التاسع عشر بفضل جهود فنكلمان ومن خلفه من رحالات الآثار

لقد اتخذ علم الآثار منذ ذلك الوقت نهجا جديدا دفع الكثير من الدول والزعماء إلى الاهتمام به وكان من بينهم نابليون بونابرت الذي صحب معه في حملته إلى مصر فريقا من العلماء لدراسة آثارها . ومع مرور الزمن خرجت دراسة الآثار من حيزها الضيق حينما كانت حكرا على قلة من الأشراف والأثرياء لتصبح موضوعا لتخصصات الباحثين والعلماء ، حتى بلغت أوج ازدهارها في القرن الحالي .

جان فرانسوا شامبليون

ولد جان ١٧٩٠ في جنوب غرب فرنسا . ولقد بدا إحساسه المرهف وفكره الوقاد جليا في سن مبكرة ، مما دفع أخاه جاك جوزيف الذي يكبره باثني عشر عاما إلى مراقبته وتوجيهه . ولقد أظهر كفاءة مرموقة في اللغويات وهو في السادسة عشرة من عمره . فلقد كان ممتازا في اللغة اليونانية القديمة واللغة اللاتينية ، كما أظهر استعدادا طيبا في اللغات الشرقية كان لها أكبر الأثر في إعداده اللغوي في مستقبل حياته .

وفي التاسعة عشرة من عمره شغل منصب أستاذ التاريخ بجامعة جرونوبل ، مما دفعه إلى زيادة الاهتمام بدراسة مصر القديمة . ولقد أدرك شامبوليون بدراسته المقارنة للغويات ، بفضل ما كان يعرفه منها ، وما تعلمه فيما بعد من لغات غيرها — أدرك أن هناك مبادىء أساسية مشتركة بين اللغات جميعها . وكان لهذه النتيجة التي بلغها ما سهل عليه دراسة أي لغة .

وبعد تأسيسه لقسم الآثار المصرية باللوفر في باريس ، رحل إلى مصر عام ١٨٢٨ ضمن أفراد بعثة علمية ، منح بعدها وظيفة أستاذ كرسي الآثار المصرية عام ١٨٣١ في كلية فرنسا Collège de France ولقد مات شامبوليون وهو في الأربعينات أثناء إعداده بحثه ودراساته عن مصر للطبع .

لقد ظلت اللغة الهيروغليفية (النقوش والكتابات المصرية المقدسة) لغزا يجهله الناس — كما فهم اليونانيون القدامى — منذ ظهورها أيام الفراعنة الأول

حوالي ٣٠٠٠ ق.م إلى أن فك رموزها أو أسرارها شامبوليون عام ١٨٢٢ ففتح لنا بذلك الطريق لمعرفة الكثير عن تاريخ وحضارة ومنجزات المصريين القدامى ، وكثير من الشعوب التي كان للمصريين بها علاقة . لقد حفرت هذه النقوش حفرا بارزا ولونت على الآثار والمعابد والأعمدة والمسلات والتماثيل أو رسمت بالألوان لتبدو واضحة جلية ، كما كتبت كذلك على ورق البردى بقلم من الغاب وبالحبر .

ولقد اشتغل شامبوليون بدراسة هذه النقوش على حجر رشيد – المحفوظ الآن بالمتحف البريطاني ، والذي اكتشفه بعض جنود نابليون عند رشيد عام ١٧٩٩ أثناء أعمال الحفر لبناء أساسات قلعتهم هناك – وحجر رشيد ما هو إلا حجر من البازلت الأسود منقوش في ثلثه العلوي بالهيروغليفية ، وفي وسطه بالديموطيقية (وهي كتابة يدوية سريعة عامية مبسطة تطورت منذ القرن السابع ق.م. عن الهيراطيقية أحد فروع اللغة الهيروغليفية) . وفي ثلثه السفلي بالإغريقية القديمة . وتعود النقوش المنحوتة على هذا الحجر إلى عام ١٩٦ ق.م. ويسجل فيها كهنة منف شكرهم للملك بطليموس الخامس كما يذكرون فيها أحداث حكمه . ولقد ساعد في فك رموز هذه اللغة أيضا تلك النقوش المحفورة باللغة الهيروغليفية واللغة الأغريقية على مسلة فيلة بأسوان .

السير فلاندرز بتري

لقد ارتبط التقويم السائد في جميع الأقطار اليوم بمصر الفرعونية التي كان لها فضل وضع أسسه . كذلك أرخت الآثار في مختلف الدول وخاصة تلك الدول المحيطة بحوض البحر الأبيض وأوروبا وآسيا بالنسبة لتأريخ الآثار الفرعونية التي يرجع الفضل في إرساء قواعده إلى العالم الإنجليزي سير فلندرز بتري بل إن اسم هذا العالم يلتصق دائما بعلم الآثار المصرية في القرن التاسع عشر. فبفضل الحفريات العديدة التي أجراها هذا العالم في مصر وفلسطين ، وبفضل مهارته الفائقة وقوة ملاحظته وحدة تفكيره وبصيرته اللامعة وثقافته الواسعة استطاع بتري أن يبتكر وسائل دقيقة في تحديد العصور والأزمنة بالنسبة للحضارة الفرعونية في جميع مراحلها

ولد بتري في لندن عام ١٨٥٣ ، ورحل إلى مصر في أول أبحاثه الأثرية هناك وهو في العشرينات ، وسرعان ما كوّن لنفسه سيتمة علمية فائقة كباحث وعالم أثري . درس الأهرامات تفصيلا ، وحدد مواقع كثير من الأماكن الأثرية الهامة ونقبّ في أغلبها . واليه يرجع الفضل في الكشف عن كثير من المقابر الفرعونية ، كما حدد موقع مدينة نوقراطيس Naucratis (تلك المستوطنة الإغريقية القديمة الواقعة على غرب دلتا النيل) .

وبفضل أبحاثه الضخمة وحفرياته العديدة في مصر وفلسطين عين أستاذاً للآثار الفرعونية بجامعة لندن University Collège . ثم منح بعد ذلك لقب «سير» لإنجازاته العديدة التي لا تزال «المرجع الأساسي لعلم الآثار المصرية . ولقد ألف ما يقرب من ١٥٠ مؤلف في مختلف فروع علم الآثار المصرية . وكان موته في القدس أثناء قيامه بحفريات في فلسطين عن عمر بلغ التاسعة والثمانين .

لقد كان بتري من بين العلماء الأول الذين أدركوا أهمية التسلسل التاريخي في تطور المكتشفات الأثرية على اختلاف أنواعها ، وخاصة الأواني والنحت ، إذ وجد بعينه الصائبة ودقة ملاحظته أن هناك خصائص مشتركة مميزة بين المصنوعات الأثرية القديمة المكتشفة مع بعضها في أية حفرية أثرية . فلقد أدرك على سبيل المثال أن بدراسته أية كميات كبيرة من الفخار يمكن تقسيمها إلى أنواع حسب اختلاف أشكالها وطرز زخرفتها ، وما عليها من رسومات وما تغطيها من لمعة وما إلى ذلك من خصائص . ثم لاحظ أنه يمكن إجراء تقسيم آخر عليها بشكل مجموعات تمثل أرق مراحل تطورها صناعة وزخرفة وأحط درجات تدهورها . هكذا أمكن وضع رابطة زمنية تمثل تطور هذه الآثار في عصورها المختلفة واختلاف درجات اتقانها . ولقد كان من السهل على بترى أن يحدد تلك الفترات نظرا لما نعرفه من قوائم بأسماء ملوك الفراعنة وأسراتهم ولكن كذلك لما نسب للمصريين من اكتشافهم للتقويم الشمسي منذ حوالى ٤٢٤١ ق م والتواريخ المحددة بوجه التقريب لكل أسرة حاكمة في مصر منذ توحيد شطريها الشمالي والجنوبي زمن فرعون مصر مينا Menes حوالى ٣٤٠٠ - ٣٢٠٠ ق م

هيربش شليمان

ظهر شليمان بعد فنكلمان بقرن من الزمان ، وما زال علم الآثار في مراحل تطوره الأولى . وكان لاكتشافات شليمان العديدة وحياته الخاصة ما لفت أنظار الأوروبيين والأمريكان على السواء إلى أهمية الآثار والتراث القديم . لقد آمن شليمان في صباه بصدق ما ذكر في إلياذة هوميروس – شاعر الملاحم الإغريقي الكبير – من معلومات عن تراث القدامى . وكان طموحاً في الثراء عن طريق البحث عن مخلفات هذه المدن القديمة المذكورة والمدفونة ، والتي كادت أسماؤها تصبح في حكم النسيان ، وفاقت أحلام شليمان عن كنوز تروادة (على ساحل تركيا الغربي عند مدخل البوسفور) وميكيني (احدى مدن البولوبونيز ببلاد اليونان) كل حد .

ولد شليمان في أسرة ألمانية فقيرة عام ١٨٢٢ . ولقد أظهر ولعاً واهتماما بالشعوب القديمة . ولقد غذى هذا الميل الفطري في نفسه – منذ صباه – ما كان يخبره والده القس والمدرس من أساطير وقصص القدامى . وكان مؤمناً بصدق ما جاءت به إلياذة هوميروس من وصف لفخامة القصور ومحتوياتها وأيقن بأنه سيحقق الكشف عنها يوما ما . لم ينل شليمان حظا وافرا من التعليم إذ أنهى دراسته في سن الرابعة عشرة حينما كان يعمل في حانوت للبقالة . ومع ذلك كانت هذه الخطوة الأولى في السلم الذي هداه لتحقيق أمنيته في هذه الكشوف الأثرية . وفي عمله هذا كان ينصت شليمان لما كان يرتله عليه أحد رواد المحل من الياذة هوميروس ، مما قوى عزيمة شليمان في الكشف عن طروادة .

بدأ شليمان في شبابه المبكر بتعلم اللغة الأسبانية ، حينما كان يعمل لدى تاجر هولندي ؛ هذا بالاضافة لتعلمه اللغات الهولندية والفرنسية والايطالية والانجليزية والبرتغالية والروسية حتى أصبحت هذه اللغات أدوات سهلة في يده بل تعلم ٤٠ لغة - وكان يعلم نفسه اللغة بنفسه في بضعة أسابيع وفي عام ١٨٦٩ أدى فشله في زواجه الأول من امرأة روسية إلى الطلاق ، وتزوج بعدها زوجة يونانية شاركته حماسه حول ترواده القديمة ولقد بدأ هو وزوجته في العام التالي مهمته في البحث

عن أطلال هذه المدينة الهامة التي جاء على ذكرها هوميروس واستمرت أعمال الحفر والتنقيب هناك زهاء عشرين عاما . وخلافا لما كان يحسبه علماء الآثار في ذلك العصر من أن النصوص الأدبية التي خلفها كتاب الأغريق القدامى ما هي إلا أوهام ، كان شليمان يؤمن بصدق هذه الكتابات ويتابع وصفها للأماكن بكل دقة

مات شليمان عام ١٨٩٠ في نابولي بايطاليا قبل أن يتحقق من أن مدينة تروادة التي ذكرها هوميروس هي المدينة السادسة من بين المدن التسعة التي اكتشفها في هذا الموقع من الساحل التركي خلافا لما كان يحسبه هو من أنها المدينة الثانية أو الثالثة التي قامت في هذه البقعة . وعلى كل حال خالف شليمان كل معاصريه الذين كانوا يعتقدون بأن تروادة - إن وجدت - فستبعد بضعة أميال عن الموقع الذي كشف فيه شليمان عن المدن التسعة

ولقد أرخ شليمان هذه المدن التسعة من تأريخه لطبقات الأرض المختلفة طبقا لما حوته هذه الطبقات من مخلفات فخارية . وبذلك قدم لعلم الآثار وسيلة حيوية في التاريخ هي عماد كل عمليات التنقيب عن الآثار اليوم . ولما كان هدف شليمان تحقيق كشفه عن تروادة بسرعة ، اضطر إلى تدمير كثير من المكتشفات البالغة في الأهمية والتي لا يمكن تعويضها ، ولكن مع هذا كله فلقد حصل على مخلفات أثرية ضخمة وهامة لم يحققها أي كشف أثري من قبل . وعلى الرغم من أخطائه العلمية العديدة والتي كانت سائدة بين علماء الآثار في ذلك العهد ، خاصة وانه لم ينل حظاً وافراً في الدراسة ، إلا أنه غيّر مجرى الدراسات التاريخية ، إذ وصل المكتشمات الأثرية بغيرها من الوسائل في الابحاث التاريخية والأدبية

ولقد كانت شهرة شليمان - مثل تلك التي حققها فنكلمان من قبل - ولقد نال شليمان الكثير من تكريم العظماء في الدول التي زارها ، كما أنه وصل علم الآثار لكل الناس بعد أن كان سلعة في يد الدارسين والمتخصصين وقاصرا على العلماء وحدهم

هذا ويرجع الفضل لشليمان في كشفه عن الحضارة الميكنية فيما قام به من حفريات في مدينة ميكيني بالبيلوبونيز (شبه جزيرة المورة) Mycenae بين عام ١٨٧٤ وعام ١٨٧٦ ، والتي كشف فيها عن مدينة أجاممنون قائد الحملة اليونانية ضد ترواة في ملحمة هوميروس « الالياذة » . وفيها أزال التراب عن قصره والمقابر بما حوته من آثار ثمينة وكنوز من ذهب وفضة ورسومات جميلة وفخار رائع . ولقد وصل إلى ما حققه من نتائج بفضل النقد والدراسة في تاريخ الفخار وغيره من المكتشفات

سير آرثر إيفانز

ولد سير آرثر إيفانز بانجلترا عام ١٨٥١ . وكان والده سير جون إيفانز عالما مشهورا في الآثار ، ومؤلفا لعدة كتب عن البريطانيين القدامى . وكانت نشأة سير آرثر في هذه البيئة العلمية من أكبر الدوافع لتوجيهه . تابع بعد ذلك دراسته في هارو وأكسفورد وجامعة جوتينجن بالمانيا ، وسافر إلى بلدان عدة كالبلقان وفنلندا ولابلاند لدراسة التاريخ والعادات الشعبية . وبعدها عاد إلى البلقان عام ١٨٧٥ لدراسة الآثار . وهناك استغرقت دراسته سبعة أعوام حكم عليه بالسجن لاشتراكه في انقلاب في دالماشيا . وفي عام ١٨٨٤ بعد عودته لانجلترا بفترة قصيرة عين أمينا للمتحف الأشمولي بأكسفورد .

وكان لاهتمام إيفانز بالكتابة القديمة ، وخاصة اللغة الهيروغليفية أحد الدوافع لاجرائه حفريات أثرية في مدينة كنوسوس بكريت ١٩٠٠ . ولقد حصل على لقب « سير» نتيجة لخدماته البالغة في مجال البحث الأثري . ولقد أمضى ما تبقى من حياته في دراسته هذه الحضارة الراقية التي كشف عنها في كريت والتي تعرف بالحضارة المينوية «Minoan» ونشر أبحاثه الضخمة عنها ، وهو بحق مكتشف هذه الحضارة التي كانت كريت مركزها والتي انتشرت في كل أرجاء حوض بحر إيجه وجزره وبلاد اليونان ، والتي قامت على أكتافها الحضارة الميكينية Mycenean التي كان مركزها شبه جزيرة المورة – كما امتد أثرها إلى مصر الفرعونية نفسها في عصر الدولة الحديثة ونشر إيفانز أبحاثه عام ١٩٢٢ في كتابه « قصر

مينوس بكتوسوس » في أربعة أجزاء ضخمة . « The Palace of Minos at Cnossos » . ومات عام ١٩٤١ في سن التسعين .

ويرجع الفضل للعالم الانجليزي ميشائيل فنتريس M. Ventris على ما عرف من ولعه باللغات وطرق الكتابة القديمة – إلى فك رموز الكتابة في كريت وهي الكتابة المعروفة باسم « الكتابة الخطية ب » Linear B وأثبت صلتها القريبة باللغات الإغريقية القديمة . ونشر أبحاثه في كتاب باسم « وثائق الاغريقية الميكنية » ‹Documents in Mycenaean Greek› نشره بالاشتراك مع جون شادويك بعد وفاته عام ١٩٥٦ بقليل .

سير هنري رولين صن

ولد بانجلترا عام ١٨١٠ ، ومات في الخامسة والثمانين من عمره . ومنذ ذهابه للخدمة في الهند بعد التحاقه بالجيش وهو في السابعة عشرة من عمره ، وهو يهتم بشئون غرب آسيا ، وخاصة بعد ترقيته لدرجة ضابط بالجيش البريطاني ، وتعيينه ممثلا سياسيا للحكومة البريطانية . كان رولين صن مولعا بدراسة لغات وتراث غرب آسيا وخاصة بالدراسات الهندية والفارسية . وكتب الكثير عن تاريخ بابل وأشور كما كتب عن اللغات المكتوبة لهذه الشعوب القديمة التي سكنت وادي دجلة والفرات . ونالت أبحاثه التقدير واستحق عليها لقب « سير » وكان له فضل فك رموز الكتابة المسمارية . ولقد حقق نفس الغاية – وبطريقة مستقلة عن تأثير رولن صن – العالم الألماني جروت فند G F Grotefend وفك رموز الكتابة الفارسية القديمة المسمارية .

بيت ريفرز Pitt-Rivers

يلقب ريفرز بابي فن التنقيب الحديث عن الآثار (١) بانجلترا وهو أحد كبار علماء الآثار على الاطلاق في القرن التاسع عشر . ولد عام ١٨٢٧ ومات سنة ١٩٠٠ . التحق بالجيش البريطاني وخدم في حرب القرم . ورقي في الجيش إلى أن بلغ رتبة لواء بالجيش البريطاني ، وكان يسمى الجنرال لين فوكس Lane

Fox . ورث ضياعا واملاكا عن أحد عمومته في منطقة كريس بورن تشير Craneborne Chase على حدود دورست(مقاطعة هامشار ومقاطعة ويلتشار) . وكشرط لهذه الوصية كان عليه أن يحمل اسم بيت ريفرز .

وبالاضافة لدراسة العسكرية اهتم بدراسة الفنون المختلفة وأصبح عضوا في الجمعية الملكية البريطانية Royal Society بفضل دراساته في الأنثروبولوجيا . ولقد ساعد في تطوير أسلحة الحرب ، ولمس التطور فيها بمقارنتها بتطور الأسلحة ومعدات الحرب على امتداد تاريخ البشرية ولقد أهدى مجموعة تمثل مراحل هذا التطور مع التاريخ البشري لجامعة أكسفورد ، كانت نواة لقسم علم الأجناس(٢). ولقد جمع هذه المجموعات في حفرياته الأثرية التي أجراها على مدى عشرين عاما في المواقع الأثرية في ضيعته وأملاكه . واستخدم في الكشف عنها طرقا علمية متطورة لم يزد عليها العلم شيئا يذكر لمدة نصف قرن من بعده . فلقد ابتكر طرقا علمية في فحص هذه المكتشفات بفضل التدريب المنظم الذي تعلمه في الجيش وميله لفرز وتقسيم اللقى الأثرية حسب تطور طرزها وكانت له في ذلك أربعة مجلدات ضخمة ألفها عن « الحفريات الأثرية التي أجراها » .

لقد درب مساعديه على نفس الدقة والملاحظة التي أفاد منها في العسكرية وقام بتسجيل واضح ودقيق لكل ما وجده في حفرياته كما يبدو من المخططات الدقيقة التي رسمها والقطاعات المختلفة للمواقع الأثرية التي فحصها ووضح كل التفاصيل في الرسم وفي وصفه للمكتشفات الأثرية ولم يكن يغيب قط عن حفرياته طوال أيامها .

ولقد ساعدته الكفاية المادية والثراء لديه على العمل بمنتهى الدقة وعلى نطاق واسع في المناطق الأثرية وفي حفرياته أزال التراب عن المواقع الأثرية في مناطق لم تمس من قبل من السطح حتى الصخر الجوفي بدقة ومقدرة فائقة لم تتيسر لشخص غيره . وكان – ككشف عن الآثار – من أوائل العلماء الذين أدركوا أهمية الطبقات في التربة في الموقع – وضرورة تسجيل كل المكتشفات واللقى الأثرية في الحفرة بالضبط في مكانها في الطبقة وبالغ في ذلك حتى أنه سجل موقع كل مكتشف

ولوكان تافها وغير ذات قيمة إذ قال في إحدى مقدمات كتبه « إن هذه الأشياء الشائعة هي المهمة في الحفريات الأثرية ، ولا يمكننا تجاهلها » وبين بيت ريفرز بطريقة علمية أهمية كل شقفة فخار - لو حفرت بعناية وسجلت بدقة في طبقاتها وأثبت أنها قد تكون أكثر أهمية من إناء كامل سليم انتزع من التربة بدون تسجيل

وكان بيت ريفرز من أوائل من أدرك ومارس النظرية التي تقول بأن تاريخ مجتمعاتنا البدائية تنعكس في نوع منازلهم ، وليس في نوع مقابرهم (٣) - إذ أن الحفريات من قبله تركز اهتمامها الكلي تقريبا على المقابر الدائرية «barrows» هذا باستثناء حالة واحدة حفرت فيها قرية من عصر الحديد في انجلترا في ستاندليك بأكسون Standlake, Oxon في الخمسينيات من القرن التاسع عشر . ولكن منذ عصر بيت ريفرز اهتم العلماء بالتنقيب عن المستوطنات الرومانية البريطانية وأصبح من النادر الحفر عن المقابر على عكس المألوف قبل بيت ريفرز.

ولقد تمسك بيت ريفرز بقوله بوجوب « تسجيل كل التفاصيل بشكل يسهل الرجوع لها . ويجب أن تكون هذه هي غاية كل منقب أثري الرئيسية (٤) . » لقد كانت طريقة تسجيله للمكتشفات في أبعادها الثلاثة (العمق مع بعدين أفقيين مختلفين) هي روح وجوهر التسجيل في الحفريات الأثرية الحديثة (٥)

الفصل الحادي عشر

أشهر المكتشفات الأثرية

تعتبر المكتشفات الأثرية جميعها ذات أهمية كبيرة كمصدر للتعرف على الحضارات البشرية السابقة ، وإن كانت أهمية أي مكتشف أثري تزيد أو تقل بالقدر الذي تفصح فيه هذه المكتشفات عن حضارة ذلك العصر الذي تنتمي إليه وبحجم المعلومات المستقاة منها في التعرف على إنسان ذلك العصر. ومن ثم فإن شقفة فخار قد تصبح أهم من تمثال كبير إن كانت المعلومات المستقاة من هذه الشقفة للتعبير عن حضارة صانعها ومستعمليها وعن عصرهم أكثر وأهم من تلك التي يمدنا بها ذلك التمثال وهناك أيضا عوامل أخرى تزيد أو تقلل من قيمة المكتشفات الأثرية منها ندرة هذا النوع من اللقى الأثرية أو وفرته وكثرته في الحفريات مثلا يغلب العثور على شقف الفخار المحلي غير المزخرف فإن وجدت أواني من المرمر أو الفخار المرسوم أو ما شابه ذلك وحب إعطاء مثل هذه الأواني أهمية أكثر والتساؤل عن سبب وجودها وما شابه ذلك . ومن العوامل المهمة أيضا درجة اتقان الآثار من الناحية الفنية مثل التماثيل الشخصية لنفرتيتي . ثم هناك القيمة المادية فالعملة الذهبية أو الفضية أو تلك التي من مادة الالكتروم (خليط من الذهب والفضة) قيمتها أكبر من العملة البرنزية مثلا وهكذا .

ومن خلال هذه العوامل المختلفة وخاصة بالنسبة لما أضافته بعض المكتشفات إلى حصيلتنا من معلومات جديدة وهامة عن الحضارات المتباينة أو نظراً للآفاق الجديدة التي فتحتها بعض هذه المكتشفات الأثرية أمامنا وأمام علم الآثار وفن التنقيب برزت بعض المكتشفات عن غيرها . وهنا أود ذكر بعض هذه الأمثلة :

حفريات مدينتي هركولانيوم وبومبي بايطاليا

بدأت أعمال التنقيب عن الآثار في هذه المنطقة من ايطاليا في موقع مدينة هركولانيوم القديمة عام ١٧٣٨ بناء عن أوامر من ملكة نابولي بحثا عن تماثيل لتزين بها قصرها ، بعد أن أخبرت بأن التمثال الذي قدم لها من هذا الموقع فشاءت بذلك المزيد . ونتيجة لهذه الحفائر التي اجريت وقتئذ عثر على نقش يشير إلى أن شخصاً يدعى روفوس أنشأ المسرح القديم لمدينة هركولانيوم . ومن ثم بدأ عهد جديد في أعمال التنقيب المنظم في موقع المدينتين بحثا عن آثارهما .
- وإن كان الاهتمام قد تركز على مدينة بومبي المجاورة لاتساع رقعتها ، ولما جاء في كتابة الكتاب القدامى وخاصة بليني العجوز عن حياة البذخ والترف التي عاشتها المدينة قبل أن يغطيها هي وهركولانيوم والمنطقة المجاورة بركان فيزوف بحممه في ثورته في عام ٧٩ م . هذا وإن طبقة الحمم التي تغطي هركولانيوم سميكة جدا وصلبة مما يجعل عمليات الحفر والتنقيب فيها باهظة التكاليف . ولكن مع ذلك كشف حتى اليوم عن أجزاء كثيرة من المدينتين بما فيهما من شوارع وأسوار ومبان عامة وخاصة ومقابر وغيرها من اللقى الأثرية والأدوات التي كان يستعملها الناس عندما حلت بهم الكارثة .

وبفضل الكشف عن هاتين المدينتين بدأ العمل المنتظم في الكشف عن آثار الحضارات الأخرى القديمة في اليونان وايطاليا ومصر وبلاد ما بين النهرين وفلسطين وسوريا وآسيا الصغرى وغيرها من الأقطار . وعليه عرف الإنسان الكثير عن الحضارات المختلفة كحضارات الفراعنة وبابل وأشور والفرس واليونان والرومان وحضارات البيزنطيين والساسانيين وغيرهم .

هذا وإن المخلفات الأثرية التي كشفت عنها فعول الأثري في بومبي وهركولانيوم عرفتنا الكثير عن حياة سكان المنطقة في القرن الأول بعد الميلاد والقرون السابقة بل وعرفتنا الكثير عن المؤثرات المختلفة في الحضارة الرومانية وقتئذ مثل الحضارة اليونانية في آخر مظاهرها في العصر الهليستي (وهي الفترة التي خلفت الاسكندر الأكبر*ودامت حتى إخضاع روما لدول العالم اليوناني وأجزاء من امبراطورية

الاسكندر مثل مصر وسوريا وآسيا الصغرى واليونان ذاتها . والفضل في ذلك لحمم البركان التي غطت المدينتين ولم تتركهما مثل غيرها من المدن القديمة نهبا للصوص وتحت رحمة عوامل الطبيعة من رياح وذوابع وغيرها من المؤثرات الهدامة للآثار. ولهذا كانت المكتشفات من هركولانيوم وبومبي في حالة جيدة مثل الرسوم على الجدران (الفرسكو) أو بالجص البارز (الستكو) المزخرف أو الفسيفساء وما إلى ذلك من فنون اندثرت في أجزائها الكبيرة في غيرها من المدن الأثرية لعدم قدرتها على مقاومة عوامل التعرية .

حفريات تروادة

حفظت لنا أشعار ملحمتي هوميروس (الإلياذة والأوديسا) وقائع السنين العشرة الأخيرة من الحرب التي قامت بين جيوش اليونانيين وجيش بريام حاكم تروادة ، وانتهت بحرق مدينة تروادة الواقعة على ساحل آسيا الصغرى الغربي . هكذا عاشت المدينة بعد حرقها في أشعار هوميروس ومن بعده في كتابات الجغرافي سترابون . ولكن التراب والأعشاب والنباتات غطت المدينة المكوبة منذ حوالي ١١٨٠ ق . م . (أو ربما حوالى ١٤٨٠ ق . م .) . حتى نهاية القرن التاسع عشر بعد الميلاد حينما كان لشليمان حظ الكشف عنها لأول مرة .

لقد ساد الاعتقاد حتى القرن التاسع عشر بأن أشعار هوميروس كانت نتاج الخيال ، شأنها في ذلك شأن الآلهة اليونانية التي لعبت دوراً في هـذه الحرب بين اليونانيين والترواديين ، ولكن ظلت تروادة مختفية تحت مستوطنة هيسارليك التركية Hissarlik ، بينما اعتقد المشتغلون بالآثار والتاريخ في القرن الماضي بأن تروادة تقع على بعد بضعة أميال جنوب هيسارليك أي عند مدينة بونارباش .

وفي عام ١٨٧٠ أتى شليمان ومعه روجته ونسخ من أشعار هوميروس بإيمان قوي عن صدق المعالم الجغرافية والمظاهر الحضارية التي ورد ذكرها في الملحمتين . وكان أمله منذ صباه تحقيق هذه الأمنية – أمنية الكشف عن تروادة – وكان أن حقق آماله في الكشف عن المدينة وأضاف بذلك الكثير لعلم الآثار إذ كشف

عن تسعة مدن فوق بعضها في الموقع الذي تقدم فيه تروادة . كما كشف عن الكثير من المكتشفات الأثرية الثمينة الأخرى .

بدأ حفرياته عن تروادة بمجسات في الموقع الذي حسبه العلماء في القرن التاسع عشر مكان تروادة القديمة (بونارباش) ، ولكن سرعان ما كف عن الاستمرار في التنقيب هناك حينما لم تجد الحفريات نفعا . وعاد بذلك لوصف تروادة وما حولها كما جاء به هوميروس – وهنا توجه إلى هيسارليك حيث وجد تلا بارتفاع مائة قدم يبعد مسافة ثلاثة أميال تقريبا عن البحر . وسرعان ما ظهرت مخلفات أثرية تحت سطح الأرض ، وتابع حفرياته حتى كشف عن تسعة مدن ، احداها فوق الأخرى ، بنيت كل منها في طبقات باستخدام خرائب المدن الأخرى . ولقد امتدت الحياة بين هذه المدن التسع فترة ٦٠٠ عام حتى أفل نجم المدينة بتأسيس مدينة القسطنطينية (بيزنطة) عبر الهليسبونت (البوسفور) .

ولقد كانت المدينة الثالثة من أعلى تتميز بتحصينات قوية دمرتها النيران بينما دمرت الزلازل المدينة السادسة (أي الرابعة من أعلى) . وكانت المدينة تزخر بالقصور والمنازل ، وبلغت درجة عالية في الحضارة . أما المدن الثلاثة التي أسفلها فتعود إلى ما قبل الألف الثاني ق . م . وكانت أقل أهمية .

ولقد ذهب شليمان إلى أن المدينة الثانية من أسفل بجدرانها السميكة وقصورها ، ومكتشفاتها العديدة وآثار تدميرها بالحريق هي مدينة بريام التي جاء هوميروس على ذكرها . ودعم ظنه هذا اكتشاف الكنوز مخبأة في جدرانها بما فيها من حلى وجواهر وأوان وغيرها من المنتجات الذهبية والفضية ومصنوعات العاج والأحجار الكريمة .

ولقد تابع المهندس فيلهم ديرفلد Dörpfeld الحفريات وكان – مساعد شليمان في الحفريات والدراسة لمدة عشرة أعوام – . كما استمر العمل من بعده باشراف كارل بلجين Blegen ووصل إلى أن تروادة عاشت في أطوارها التسعة منذ ٣٠٠٠ ق . م . حتى فترة من العصر المسيحي ، وأن مدينة بريام هي السادسة من أسفل وليست الثانية كما اعتقد شليمان

لقد فتح الكشف الذي تم في تروادة بابًا جديدا في علم الآثار. بين فيه أهمية منطقة بحر إيجة بعد أن كانت مجهولة لدى علماء الآثار في حضارات عصورها القديمة . ولقد أثبت الكشف عن تروادة أهمية النصوص الأدبية بالنسبة للكشف عن الآثار بما يمكن تطبيقه في مناطق أثرية أخرى – ومنها اعتقادي بأن الفهم الصحيح لنص أخيل تاتيوس قد يساعدنا للكشف عن موقع المقابر الملكية البطلمية وخاصة قبر الإسكندر الأكبر باسكندرية والتي قمت بتحليلها في دراسة (نشرت في مجلة خيرون بميونيخ Chiron في عددها الثالث (ميونيخ ١٩٧٣) . هكذا أرى للأدب وزناً كبيراً في البحث الأثري . ثم أن الكشف عن تروادة فتح الباب أمام شليمان للكشف عن الحضارة الميكينية المجهولة لدى العلماء ، حضارة الملك أجاممنون ومينيلاوس في مدن ميكيني Mycenae وتيرنز Tiryns بشبه جزيرة المورة . كما فتح الباب أمام سير آرثر إيفانز للكشف عن حضارة كريت (الحضارة المينوية) في كنوسوس والتي كان يأمل شليمان بالكشف عنها قبل وفاته .

مقبرة توت عنخ آمون

مات الملك الشاب توت عنخ آمون في السابعة عشرة أو الثامنة عشرة من عمره بعد فترة حكم قصيرة بعد اعتلائه عرش مصر حوالي عام ١٣٥٠ ق. م. وعند موته دفن بكل الأبهة في مقبرة فاخرة في وادي الملوك قرب طيبة (الأقصر) . ضمت كل ما احتاج له في حياته وبخلاف معظم المقابر الملكية الأخرى بعصر الفرعونية ، فإن مقبرته لم يسرقها اللصوص ، الا في النذر القليل . كما لم يعتد عليها أحد منذ دفنه فيها قبل فتحها لأول مرة على يد هاوارد كارتر في نوفمبر ١٩٢٢ حينما عثر عليها ، واستدعى زميله وشريكه في أعمال التنقيب لورد كارنارفون من انجلترا للمساهمة في فتحها .

لقد أعطتنا مقبرة توت عنخ آمون صورة واضحة لما كانت عليه المقابر الملكية الفرعونية من أبهة وثراء – كما أمدتنا بمادة لاتبارى من المخلفات الأثرية كانت ذخيرة لنا للدراسة والتعرف عن مظاهر الحضارة الفرعونية في الدولة الفرعونية الحديثة – وهكذا ألقت الضوء على هذا المستوى الرفيع للحضارة المصرية والفن

المصري وطرق الدفن وغيرها من المعلومات التي لها وزنها بالنسبة للهدف على مظاهر الحضارة المصرية .

لم تكن مقبرة توت عنخ آمون هي المقبرة الوحيدة التي كشف عنها هاوارد كارتر الانجليزي إذ كشف أيضا عن مقبرة الملكة حتشبسوت والملك تحتمس الرابع . وكان ذلك كله نتيجة دراسة وتدريب دائم طويل منذ أن عمل مع سير فلندرز بتري ونتيجة حفريات دامت خمسة عشر عاما . لقد كانت مقبرة توت عنخ آمون مخفية في الصخور في وادي الملوك على الضفة الغربية للنيل مقابل الاقصر (طيبة القديمة) . وزاد من درجة اختفائها ما تساقط فوقها من أتربة وأحجار من مقبرة رمسيس السادس التي بنيت فيما بعد فوقها . والمقبرة لها درج يؤدي إلى باب مقفول يقع خلفه منحدر حفر في جانب التل أي في منطقة الحجر الجيري . ويؤدي الممر إلى ردهة بشكل حجرة بعرض ١٢ قدما وطول ٢٤ قدما . ولقد حفرت في أرضيتها حجرة أخرى ملحقة بها ومتخفضة عنها مربعة الشكل طول ضلعها ١٢ قدماً. وفي النهاية الأخرى للردهة يوجد مدخل مقفول يؤدي للحجرة الجنائزية وهي من نفس الحجم وبها الجثة التي يحرسها تمثالان من الخشب غطيا بالذهب ويمثلان الفرعون الشاب . وعند فتح الأبواب نرى التابوت الذهبي الذي وضعت فيه الجثة داخل تابوت أكبر من حجر الجرانيت الوردي .

أما محتويات المقبرة فكانت ثمينة للغاية صنع الكثير منها من الذهب والمرمر والخشب المرصع بالأحجار الكريمة والمذهب . وتدل كل التماثيل على الثراء والأبهة التي تميز بها عصر هذه الأسرة الحاكمة . وهناك أقنعة للوجه من الذهب الخالص وكذلك كان لباس الصدر والوسائد كلها من الذهب . كما وجدت أوان للعطور من المرمر وحلي عديدة على الجثة المحنطة .

ونظرا لقصر فترة حكم هذا الملك كانت مقبرته صغيرة ومتواضعة بالنسبة للمقابر الأخرى التي حفرت لكبار الفراعنة ومن هنا نستطيع أن نتخيل مدى الثراء الذي عاشته مصر إبان حكم كبار الفراعنة أمثال تحتمس الثالث ورمسيس الثاني .

من الحديد بالذكر أن الأشياء التي وجدت بالمقابر تناظر ما يمكن أن بجده
ىور القراعنة وكلها تمثل الفن الرفيع والدقة في الصنعة والثراء الكبير

، مخطوطات البحر الميت (١)

كتشف أحد البدو بطريقة الصدفة عام ١٩٤٧ في كهف قرب الحافة
ة الغربية للبحر الميت بفلسطين لفائف بها مخطوطات . ولقد تلاه آخرون
لدو ومن رجال الآثار بالكشف عن عدة مخطوطات أخرى في عدة كهوف
ة . وتحوي هذه المخطوطات نصوصا من التوراة وأخرى دينية . ولما كانت
ت المؤلفين القدامى تلقي الضوء الكثير لرجال الآثار عن التراث الماضي ،
بإن مخطوطات البحر الميت وهي ترجع إلى بداية العصر المسيحي أتاحت
، الآثار الكثير من التفسيرات التاريخية عن هذه الفترة وخاصة بمقارنة ما
هذه المخطوطات مع ما لدينا من تفسيرات في الأمور الدينية والتاريخية في
الفترة .

عاش الناس الذين كتبوا هذه المخطوطات في دير عند خربة قمران على بعد
ن البحر الميت وليس بعيدا عن الكهوف التي وجدت فيها هذه المخطوطات .
. بعض هذه المخطوطات كتابات أصلية لمذهبهم الديني ، ولكن أكثر هذه
لوطات عبارة عن نسخ للنصوص المقدسة . وأغلب الظن فإن هذه المخطوطات
تبها أناس ينتمون لمذهب فلسفي يهودي يسمونه الإسينيونEssenes– ذكرهم
، الكتاب القدامى أمثال فيلون السكندري وبليني العجوز– وكان يعيش
ء القوم في جماعة قرب البحر الميت . وقام هؤلاء الناس بدراسة الأخلاق
راة ، وكانوا يعظون بحب الله وبالفضيلة وينادون بالسلام والحرية .

ولقد قام لانكستر هاردنج والأب رولاندي فوكس بحفريات أثرية
١٩٥١ كشفوا فيها في المنطقة عن دير الإسيين . وبدراسة كل هذه المعلومات
تجمعت من الحفريات ومن شواهد وكتابات الكتاب المعاصرين لهؤلاء القوم
ن الحصول على صورة واضحة عن نزلاء دير خربة قمران

وربما عاش أصحاب مذهب الايسيين والفاريسيين Pharisees والسادوسيين Sadducees الذين ارتبطوا بهذه المخطوطات خلال القرن الثاني قبل الميلاد . ولقد أزدادوا قوة على امتداد فترة قرنين من الزمان عاش فيها أعضاء هذا المذهب في حياة رهبنة جماعية في أديرتهم يتمسكون بالقوانين المقدسة وبقوانين الطبيعة . وكانت حياتهم عبارة عن عبادة وعمل واستحمام حسب طقوس في التطهر ويتبعون البساطة والنظام والحرمان - وأقسموا على التمسك بكتب الايسنيين المقدسة .

ويضم دير خربة قمرانة مبنى في الوسط قائم فوق الجبل ويطل على البحر الميت وعلى سهل منبسط ربما قام الرهبان بزراعته . وكانت إقامتهم في حجرات تحيط بأربعة أفنية وتفتح عليها المخازن والمطعم والمطبخ وغيرها من الحجرات . وتقع المكتبة (أوحجرة الكتابة) في الوسط حيث قام الكتاب بنسخ كتب الايسنيين المقدسة بدقة على لفائف من الجلد وأحيانا حفرت على لفائف من النحاس . وبعد اتمام نسخها تلف هذه اللفائف وتوضع في جرار من الفخار كانت تصنع في فاخورة بالقرب من المكتبة . وأصبحت بذلك هذه اللفائف معدة للقراءة والدراسة .

ولقد علمنا الكثير عن الفكر الديني للايسنيين من لفائف البحر الميت سواء الكامل منها أوما وجد فيها على صورة قطع . وذلك لأن الرهبان لم ينسخوا كتب التوراة في اللغة العبرية والآرامية فحسب بل كتبوا لها أيضا شرحا وتعليقا - كما نسخوا كتابات مقدسة غيرها مثل التريبمات المقدسة (المزامير) والأحكام الخاصة بطريقة معيشتهم الجماعية ولهذا فلقد ألقت هذه اللفائف الضوء على التوراة ومبادىء وحياة رهبان الايسينين الذين عاشوا عيشة جماعية

أما عن اللفائف ذاتها فنها كتاب اسحاق بالعبرية كاملا على لفافة واحدة وجزء آخر من الكتاب على لفافة أخرى ونسخة من سفر التكوين بالآرامية وترانيم للشكر تشبه تلك التي نعرفها من الكتاب المقدس وقصة الحرب بين الخير والشر وبين الصواب والخطأ ، وكان يسمى حرب أبناء الهداية والنور ضد أبناء الجهالة والظلام . وهناك كتاب عن النظام يشرح قوانين ومذهب الايسيين والعقوبات التي تقع على من يحيد عنها .

وعندما هدد الحضر حربة التنور وضع الرهبان هذه المخطوطات في جرارها وأحكموا غلقها وخبأوها في الكهوف المجاورة - وتبع ذلك تلك الكارثة التي أتت على الدير حينما اشتعل فيه النار وربما حدث ذلك وقت سقوط القدس في أيدي الرومان عام ٧٠ ميلادية ولقد أمكن تحديد هذا التاريخ بتحليل كربون ١٤ وبما اكتشف من عملة رومانية في الموقع وكذلك عن طريق تاريخ الخط المكتوب وطريقة الكتابة الموجودة على اللفائف ذاتها. ودعم ذلك التاريخ ما اكتشف من فخار في الدير وقت إجراء الحفائر. وهكذا أمكن إرجاع هذه اللفائف إلى القرن الأول قبل الميلاد.

لقد تم قراءة وتفسير كل المخطوطات بعد اكتشافها مباشرة سواء تم ذلك في فلسطين المحتلة أو في الولايات المتحدة الأمريكية أو في انجلترا - كما أن الحفريات قد القت الضوء الكثير على هذه اللفائف وخاصة تلك الحفريات التي أجريت في دير خربة قمران. ولقد صفت هذه اللفائف بعد قطعها إلى أشرطة رفيعة ووضعها بجوار بعضها البعض لقراءتها على يد المختصين في اللغة العبرية القديمة واللغة الآرامية. أما لفائف الجلد السبعة فلم تكون أية مشكلة لأنها لفت بدورها في الكتان قبل وضعها في الجرار الفخارية، وأمكن بسطها بالطرق الحديثة على عكس لفائف النحاس لأن الصدأ والتآكل قد ألصق معدن اللفافة ببعضها في شكل كتلة واحدة لا يمكن بسطها حتى تمكن الأستاذ رايت Wright من جامعة منشستر بانجلترا من قطعها إلى أشرطة بمنشار دقيق ولصقها ثانية لتصويرها ودراستها.

ولا زال الجزء الكبير من هذه اللفائف لم يفسر بعد - وخاصة ما كشف حديثا ولقد وقعت كل هذه اللفائف سواء المسجل منها أو غير مسجل في يد الصهاينة بعد حرب ١٩٦٧ لأنها كانت محفوظة بالمتحف الفلسطيني بالقدس

الباب الثاني

الحفرية الأثرية

الفصل الثاني عشر

بعثة التنقيب عن الآثار

يتحكم في عمليات الكشف عن الآثار- كما تنص أيضا قوانين دوائر الآثار العامة في الدول المختلفة - على شرطين أساسيين أحدهماأفراد البعثة سواء المؤهل منهم أو غير المؤهل وثانيهما تمويل البعثة من حيث الانتقالات والمهايا والاقامة والأجهزة والأدوات وعمليات الحفر والتسجيل والتصوير والتنظيف والترميم والنشر- ولقد وضعت قوانين دوائر الآثار بنودا خاصة بذلك - لذلك وجب وضع المبالغ المخصصة في مصرف لضمان استمرار العملية عن الفترة المقررة إذ ليس الهدف مجرد ترك الحفرية وقد كشف مثلاً عن الجزء العلوي من عمود قائم في مكانه وترك بقيته في التراب - إن عملية التنقيب للموسم الواحد يجب أن تكون عملية متكاملة حتى بتقريرها وتفسير مكتشفاتها وتسجيلها حتى ولوكانت البعثة ستعود في مواسم تالية لاستئناف العمليات ولهذا يجب أن تكون الكفاية المالية متوفرة لمتطلبات موسم الحفر.

وتمول البعثات من قبل أفراد أو من قبل هيئات وحكومات . وتمويل البعثة الأثرية من قبل الأفراد شيء غير مألوف في البعثات الأثرية ، وذلك لأن تكاليف البعثات الأثرية تتعدى آلاف الدنانير في أغلب الأحوال ، كما أن ما يعود - بعد القوانين الموضوعة لذلك في قوانين دوائر الآثار- على الممولين من مكاسب مادية تعتبر تافهة بالمقارنة - ولقد حدث أن مول هنري شليمان حفرياته في تروادة وميكيني وتيرينز ، كما مول سير آرثر إيفانز حفرياته في كنوسوس كما فعل كثيرون غيرهم.

ولكن أكثر ما يكون الممولون للحفريات الأثرية مؤسسات أو معاهد عامة وذلك خاصة منذ أن أخذ كل من علم الآثار وفن التنقيب عن الآثار صفته العلمية في القرن العشرين . وكثيرا ما نرى المتاحف والجامعات ومعاهد الآثار والحكومات وادارات الآثار تمول الحفريات الأثرية . وخاصة في البلد الذي تجري فيه الحفريات.

أما عن تكوين البعثة فهذا يتوقف على نوع الحفرية ، فإن كانت الحفرية مجرد مجسات للأرض في منطقة محدودة ولأيام قليلة كأن يعثر على تمثال أو نقش صدفة أثناء حرث أرض أو ما شابه ذلك - تجري عملية تنظيف للموقع على أمل العثور على أجزاء أخرى ناقصة من هذا التمثال أو للتأكد من أنه منقول من منطقة أخرى أو أن مكانه الأصلي هناك ، وفي مثل هذه الحالات لا يحتاج الأمر لمساعدين كثيرين مع مدير الحفرية ، كما لا يحتاج الأمر إلى استعدادات خاصة . وربما كان كافيا وجود أثري مدرب يشرف على العمل ومعه رئيس للعمال أو ملاحظ للعمال ذو خبرة بالإضافة لبعض العمال الذين سبق لهم الاشتراك في حفريات أثرية . أما العمال الآخرين غير المدربين على أعمال الآثار فيمكن الحصول عليهم محليا .

أما إذا كان الهدف من التنقيب إجراء حفائر منظمة في موقع من المواقع التي يحتاج العمل فيها إلى وقت طويل . فالأمر يختلف كل الاختلاف لأن رئيس البعثة الأثرية بحاجة إلى بعض المساعدين في شكل بعثة كاملة على الوجه التالي :

١ - رئيس البعثة

ليست مهمة رئيس البعثة بالأمر السهل ، لأن التزاماته عديدة ومسئولياته كثيرة وكبيرة ليس فقط نحو نجاح الحفرية بل ونحو كل أفراد البعثة من مساعدين وعمال . فهو أشبه بربان السفينة أو القائد في المعركة . عليه أن يشرف على الإعداد للحفرية ، ويختار الموقع ، ويختار مساعديه وعماله . وهو المسئول الأول والأخير عن نجاح أو فشل الحفرية من بدايتها إلى نهايتها ، وعن مراقبة الحفرية في كل مراحلها حتى يتم نشره عن مكتشفاتها ونتائجها

فبالإضافة للثقافة والحصال التي يجب أن يتحلى بها المنقب يجب عليه دراسة تاريخ البلد وجغرافية وتاريخ الموقع وكل التقارير التي كتبت عن الحفريات في المنطقة ، ويطلع على كل الخرائط المتوفرة عن الموقع والصور المأخوذة من الجو ، ويدرس الموقع جيدا قبل القيام بأية عمليات حفر في المنطقة حتى يكون اختياره للموقع أسلم ما يمكن وفهم كل أمكانيات الموقع ليس بما يشاهده على الطبيعة عن الموقع بل وعن المطقة المحيطة ، وهو يجب أن يكون رجل أعمال بالإضافة إلى كونه عالما .

وبعد ذلك عليه اختيار فريقه الذي سيساعده وكذلك عماله بنفسه . ويجب أن يخبر كل فريقه عن هدفه ، وماذا ينوي عمله ليشعر كل واحد منهم بمسئوليته نحو تحقيقه . ولا يجب بأي حال من الأحوال أن يمارس عمله من مكتبه بالمخيم بل يجب أن يكون في ميدان الحفر طول العام ويكون أحسن وأقدر عامل في الحفرية وأكثرهم حماساً لها ليبث فيهم الحماس . يجب أن يكون قادراً على القيام بأي عمل من أعمال التنقيب المتشعبة حتى ولو كان هناك شخص مكلف بهذا العمل أو ذاك . وذلك لأن فهمه لكل أمور العمل يجعل منه ناقداً بناء في كل الأعمال ويكتسب احترام وتقدير كل من يعمل معهم - ويجب أن يطلع زملاءه على ما يجري ، ويشعرهم بأهمية مساهمتهم لسير العمل - ويجب أن يفيد من مناقشاته معهم ومع المدرب من عماله - ويكون مرنا في تفكيره ومعاملته .

هو وحده المسئول عن تسجيل والنشر عن الحفرية ، ولذلك عليه التأكد من صحة وسلامة كل خطوة ويجب أن تكون السجلات صادقة ودقيقة ، وينظر لليوميات التي تسجل عن الحفرية مرات أثناء النهار. عليه التأكد من صدق وصلاحية المخططات والقطاعات . عليه أن ينظر من خلال عدسة التصوير عند أخذ الصور للتأكد من خلفية المنظر - ومراقبة أعمال المسح بدقة ونقد ، كما يجب أن يتأكد من اختيار عينات الفخار قبل أن يرسمها الرسام - وفي الواقع عمله الرئيسي يتمثل في المرور من موقع لآخر يراقب كل ما يجري فيها من أعمال بحيث

تكون آخر صورة لكل موقع ماثلة في ذهنه وامام عينيه . ويكون على ادراك تام بكل ما يحدث ساعة بساعة . عليه فحص مجموعات الفخار قبل وضعها في الجداول أو بعد غسلها والتأكد من صحة ترميمها .

ويعتمد نجاح البعثة على ثقافة مساعديه الذين يختارهم لمعاونته ومدى قدرتهم على العمل سويا أو على إنفراد عند الضرورة . وبعد هذا يجب أن يعرف متى يحيل المكتشفات على المختصين في العلوم المساعدة ويرسل لهم العينات للتحليل سواء كان ذلك عالم فيزياء أوكيمياء أوعالم نبات أوعالم حيوان أوتشريح أو عالم في الطقس وما إلى ذلك وإليهم يرسل عينات التربة أو المكتشفات العضوية للتحليل بواسطة كربون ١٤ أو غير ذلك .

عليه اختيار عماله ، ولا يجب أن يسمح للعمل لكل شخص يتقدم بطلب للعمل . بل من يتسم الأمانة في عينيه وتبدو الصراحة في وجهه — ويختبر إدراك كل منهم وقدرته بحيث لا يسمح لمن يسهل انفعاله بالعمل وإلا وجد نفسه في مشاكل — كما يجب أن يكون حازما معهم ولا يسمح لكل عامل بأن يشتغل على هواه ويعمل ما يروق له بدون توجيه منه . ويجب أن يلجأ إليه العمال طلبا لنصحه فهم عشيرته وعليه أن ينصت لرأي ذوي الخبرة منهم . ولقد اشتهرت بعض القرى بخبرة أبنائها في العمل في الآثار مثل قفط بصعيد مصر وأريحا بالأردن . وإن كان بين العمال فئات من قبائل متنازعة فيجب أن يدخل ذلك في الاعتبار — ولا يجب أن يمزح معهم بل يحافظ على مكانته بينهم بدون كبر وغطرسة .

عليه أن يبقى على علاقة طيبة مع أهالي المنطقة ورجال دائرة الآثار ولا يثير عداوة أوكراهية أهالي المنطقة وإلا عرض الحفرية للسرقة والتخريب .

عليه أن يهتم بالأعمال العلمية والفنية ويترك المسائل الادارية كالحسابات والتموين وغيرها لمساعديه .

٢ — مساعد رئيس البعثة :

ليس لكل حفرية مساعد لرئيسها أو نائب عنه إلا إذا كانت عمليات الحفرية

كثيرة . ويقوم بالنواحي الادارية فعليه دفع الرواتب ، وصيانة المخيم الذي تقيم فيه البعثة والاشراف على التموين والتغذية - ومع ذلك فهو مقب أثري عند الضرورة - ولكن ليس مسئولا رسميا عن الجانب العلمي للعمل - ويحسن لو كان مختصاً بفرع من فروع الآثار مثلاً في النقوش أو الفخار أو غير ذلك . ومن مهامه الاشراف على كل ما هو مرتبط بالإقامة كالمخيم والمرسم ومعمل التصوير والكوخ الخاص بالفخار وحتى عن الترفيه لرفع معنويات البعثة وخاصة إن طال أمدها وكانت في مناطق بعيدة عن العمران . فهو المسئول عن نظافة وتنظيم كل هذه الأمور

كما أن من اختصاصه إعداد وصيانة الأجهزة والمعدات التي أختارها رئيس البعثة ـ فعليه التأكـد من سلامتهـا ودقتهـا مثلا الثيودوليت أو الليقيل (الميزان) ودهن الشواخص والمقاييس واستكمال كل الأدوات وتنظيم أماكنها في الكوخ

كما أنه مسئول عن دفع الرواتب (المهايا) ومسك الحسابات ونفقات البعثة وأعمال التموين والتغذية ويقوم باحضار التموين بمساعدة أو بدون مساعدة الطباخ وغيره .

وعليه أن يشرف على الإسعافات ويستكمل ما ينقص من الأدوية ويقوم بالعلاج السريع للجروح وغيره لكي يتفرغ رئيس البعثة للأعمال الأخرى .

٣ - مراقبو الحفرات :

يجب أن يكون لكل حفرة (خندق) شخص مدرب تدريبا أثريا في أعمال التنقيب . ويمكن أن يعهد بهذه المهمة للطلبة - الذين اشتركوا في حفرية سابقة أو أكثر . ومهمته مراقبة كل فاس وكل جاروف طول اليوم . ويقوم بكتابة اليوميات ورسم المخططات الكروكية في دفتر اليوميات ورسم وعمل القطاعات للطبقات في الحفرة (الخندق) - ويقوم بتسجيل اللقى الأثرية بأبعادها الثلاثة ويضع كل منها مع بطاقة في صندوق أو علبة - ويكتب بطاقات الطبقات على الجوانب الأربعة للحفرة (الخندق) ويتأكد أن لكل بقعة (Locus) جدولا في جداولها

الخاصة بالفخار حسب كية الفخار المكتشف في هده القعة مع التأكد من كتابة بطاقة لكل جدول بالبيانات اللازمة وبالرقم المسلسل لكل جدول ينتمي فخاره لنفس البقعة ويعتبر المراقب لكل حفرة (خندق) مسئولا عن الأدوات والمعدات المستخدمة في حفرته وتحفظ معه كما يعمل معه نفس العمال كل يوم حتى يعرف قدراتهم ويعطيهم العمل المناسب لكل منهم حسب كفاءته - ويعمل مع كل منهم طالب مستجد لتمرينه .

٤ - مسجل اللقى الأثريةوالفخار :

بمجرد اكتشاف لقى أثرية يسجلها مراقبو الحفرات وتوضع في صنادبق مع بطاقاتها بالشكل الذي سيرد ذكره في باب التسجيل . وتربط بطاقة بالصندوق وتوضع أخرى مماثلة في كل بياناتها بداخل الصندوق تحت الأثر - وتنقل كل اللقى الأثرية إلى الكوخ (المخيم) حيث يستلمها جميعها المسجل من مراقبي الحفرات ويعطي كل لقية أثرية رقماً بالحبر الشيني أو باللون الأبيض على الأثر نفسه بشكل لا يشوه الأثر ويكون في مكان غير ظاهر (تحت الأثر) أو على بطاقة تربط بالأثر . ويحسن أن يغطى الرقم بالشيلاك أو الجيلاتين لحمايته من الزوال إن تعاطته الأيدي .

بعد ذلك يقوم مسجل اللقى بعمل قائمة بالكروت لكل اللقى الأثرية التي لها أية أهمية ، ويحسن لوكانت هناك قائمتان أحداهما بالموقع الذي وحدت فيه اللقية والأخرى بصنف اللقية سواء كانت عملة أو مصابيح أو زجاج أو خلافه -

بعد ذلك يرسل مسجل اللقى كل اللقى التي تحتاج لعلاج ، أو تعبأ لإرسالها . في صناديق أو أكياس قماش حسب نوعها بحيث لا تتكسر بسب النقل وذلك بعد تسجيلها وحفظها سليمة للتصوير أوعرضها وعليه خزنها بدقة في المخزن ليسهل الوصول إليها عند الحاجة إليها .

وإذا كانت الحفرية كبيرة فقد يحتاج مسجل اللقى لمساعدين يعملون تحت اشرافه وبتوجيهه وعليه كذلك تسجيل أكياس الفخار التي تصله من مراقبي

الحفرات – ويجب أن يكون على علم أيضا بصناعة الفخار ليدرك أي فخار لا يذهب للغسيل (مثلا الفخار الذي رسم بعد حرقه او الفخار الهش أو الذي يحوي مخلفات عضوية بداخله أو أغدية قديمة يحتاج الأمر لتحليلها)

وإن كانت الحفرة كبيرة يمكن أن يختار شخصا لمساعدته في أعمال الفخار المختلفة التي تحتاج للتسجيل . وخاصة في دول الشرق حيث يكثر الفخار الناتج من الحفريات .

٥ – المصور : عليه القيام بالأعمال العملية الفنية واستخدام العدسات والمرشحات (filters) اللازمة ، وعليه دراسة الضوء في الموقع في كل الأوقات ليعرف أنسب الأوقات لأخذ الصور المختلفة . ويجب أن يكون مستعدا دائمًا – ولكن الموضوع الذي يصور فمن اختصاص مدير الحفرية .

٦ – المساح : عليه إعداد مسح كنتوري للمنطقة والقيام بتخطيط الحفرية باشراف رئيسها وتحديد الارتفاعات للموقع والمساعدة في عمل الخط الثابت في كل حفرة (خندق) بالأجهزة المختلفة – وعليه عمل مخطط للحفرية والمنشآت والمباني المكتشفة ، وتكون هذه بمقياس رسم صغير أو تفصيلي وعمل مقاطع للأعمدة والمباني وما شابه ذلك ، ويجب الاهتمام بالضروريات – ويجب عمل مراجعة دائمة للمقاييس ويأخذ دائما توجيه رئيس الحفرية .

أما إعداد رسم قطاعات الطبقات بالمقاييس فهذه من اختصاص مراقب الحفرة (الخندق) تحت ملاحظة رئيس البعثة . فهم يعرفون معنى الطبقات والقطاعات أكثر من غيرهم ، ولذلك لا يجب أن يترك أمرها لغيرهم من أعضاء البعثة .

٧ – الرسام أعمال الرسم للحفرية عديدة . ولذلك يفضل هويلر أن يعمل ثلاثة رسامين في الحفرية (١) ويجب أن يكون الرسام على دراية بالنقش البارز ، والرسم بالحبر الشيني ، وتكون خطوطه بالسمك المناسب والسيولة المناسبة . ويجب أن يعرف كيف يصغر المخططات للنشر . ويحاول أن تكون خطوطه بعيدة

عن بعضها (بسبب الحبر) وله خبرة ممتازة بالرسم والتحبير وتكون مهمته على الوجه التالي :

ا - نقل (شف)خطوط وكتابات وخرائط ومخططات

ب - عمل رسومات وصور نقلاً عن شقفة فخار - ويجب ألا تغيب عين رئيس الحفرية الناقدة في كل هذه العمليات -كما يجب أن يصغي رئيس الحفرية لرأي الرسام لأن الرسام يستطيع أن يعرض المخططات بشكل جذاب جميل يساعد به مدير الحفرية في النشر - ويجب أن تكون نسب المخططات والمقاطع مناسبة مع الكتابة - ويكون مقياس الرسم مناسباً مع ذكر اتجاه الشمال على كل رسم وكذلك مقياس الرسم ومفتاح الرموز وشكل ومكان الإطار - ثم رسم الإطار بخطوط وزوايا واضحة وببساطة وحيوية في التعبير - ولا يجب أن يترك الإطار فراغات كبيرة بحيث يكون المخطط متوازنا مع الإطار ، كما يجب ألا تزدحم اللوحة بالكتابة .

ويحسن نقل المكتشفات الهشة على الزجاج قبل نقلها من التربة في الحفرة .

٨ - الكيميائي :

يلزم للحفرية معمل صغير وكيميائي للضروريات واجراء الاسعافات الأولية للمكتشفات وعليه تنظيف العملة بسرعة لأهميتها السريعة في التاريخ وغير ذلك وعليه أن يمنع تلف المكتشفات وحماية الهش منها ، وغيرها من المكتشفات الهامة ، ونقلها إلى معمل ثابت آخر .

٩ - ملاحظ العمال :

ينصح بترى (٢) في اختيار ملاحظ العمال ، ان يوضع العمال الممتازين في حفرة مع آخرين يعملون بالفأس والأدوات وبذلك يصبح كل العمال تحت المسئولية المباشرة لرئيس الحفرية ، وبطبيعة الحال سيظهر من بين هؤلاء واحد أو اثنين يمنحوا مركز المقدمة بين بقية العمال فيكون منهم الملاحظ للحفرية . وليست مهمة الملاحظ مراقبة العمال والمحافظة على مواعيد العمل وحدية العمال

أثناء العمل بل يجب أن يعهد إليه أيضاً بعمل يدوي ويجب أن يكون ملاحظ العمال حفاراً ممتازاً له خبرة طويلة في أعمال التنقيب في الحفريات السابقة ، ويساعد بدقة في إخراج المكتشفات الهشة من التراب . ويقود عماله بحزم وعدل – ويتمم عليهم عند حضورهم وخروجهم ويسجل من يحضر للعمل ومن لم يحضر – وفي يوم استلام المهايا في نهاية كل اسبوع يمد نائب رئيس الحفرية بالقائمة الخاصة بالمهايا – ويجب أن يكون متحمسا للآثار.

١٠ – العمال :

يقسم العمال حسب الأعمال المختلفة فنهم المدرب على أعمال الحفر والتنقيب ومنهم غير المدرب – ومنهم من يعمل في غسل الفخار ومنهم من يعمل في المخيم وللتموين فيعملون على صيانة وتنظيف المخيم ومنهم من يقوم بأعمال المطبخ وتقديم الوجبات للتغذية واحضار التموين والمشتريات اللازمة للحفرية . ولا يجب أن يسمح لهم بالتعامل بالمسائل المالية أكثر من مرة أو يندمج أحدهم مع رئيس الحفرية ، أو يتدخل في أمور غير ما يوكل إليه عمله ، أو يبسط سيطرته على عمال آخرين أو يفرض رأيه ، أو يتحدث في أثناء العمل أو على الأقل ليكن حديثه بصوت خافت غير مرتفع .

ويجب أن يمنح العمال مكافاة على المكتشفات الأثرية الهامة للتشجيع ولضمان الدقة وقوة الملاحظة في العمل ولضمان أمانتهم وعدم السرقة أو الأهمال . ويجب أن توفر لهم الاسعافات الأولية في الحفرية وخاصة أدوية للاصابات في الأيدي أو في الأرجل بسبب نقل الأحجار الثقيلة أو الكدمات والجروح أو آلام العيون والملاريا والآلام الروماتزمية أو الصداع وعسر الهضم والأورام والتقيح وغيرها . ولهذا يحسن وجود طبيب أو شخص يستطيع القيام بهذه الأعمال وليكن نائب رئيس الحفرية أو ممرض .

ولا يجب أن يكون عدد العمال في الحفرة كبيراً والا ازدحمت لأن في الزحام سهولة اصابتهم بالجروح عند العمل بالفأس أو خلافه – ويجب مراعاة سلامتهم

وخاصة من انهيارات الأتربة وجوانب الحفرة أو المباني المكتشفة

ويحسن أن توفر لهم المياه ويكون العمال في حماية من المطر والشمس ويقدم لهم الشاي الساخن في اليوم البارد خاصة ، ولكن لا يجب الاسراف فيما يقدم لهم وإلا انتهى بهم الأمر لعدم الرضى – حسب طبيعة البشر – ولا يجب أن يجهم رئيس الحفرية في وجههم ليعملوا بنشاط وهمة .

وفي رأيي يمكن بالإضافة إلى هؤلاء جميعا الاستعانة في حفرية كبيرة بأخصائيين في أثار العصور المختلفة المتوقع الكشف عنها خلال الحفرية . فلنفترض مثلا حفرية تجري في مصر هدفها الوصول إلى الكشف عن آثار فرعونية . عندئذ يمكن – حسب الموقع الذي سيبحث فيه عن هذه الآثار – أن تضم البعثة أثرياً منقباً مختصاً بالآثار المسيحية أو اليونانية والرومانية على أن يستفاد من خبرتهم في أعمال التنقيب في دراسة المخلفات المعمارية أو اللقى الأثرية التي ترجع لأي من هذه العصور بالإضافة إلى ما يعهد إليهم من أعمال أخرى مرتبطة بالحفرية .

كذلك يمكن اختصار عدد أفراد البعثة لدرجة كبيرة حسب نوع الحفرية كأن يمكن أن تتكون من مجرد مدير الحفرية وهو أثري منقب يقوم بأعمال التسجيل وأعمال التصوير والمساحة ويقوم بالحفر مع بعض العمال حسب نوع الحفرية (مثلاً عند عمل فحص للبحث عن بقية تمثال أو خلافه وجد في المنطقة ويراد التعرف على امكانيات المنطقة قبل إجراء حفريات موسعة كبيرة في المنطقة) .

الفصل الثالث عشر

مخيم الحفرية

على رئيس الحفرية والمشرف عليها – منذ وصوله للمنطقة التي سيجري فيها التنقيب – اختيار موقع ليقيم عليه مخيم الحفرية . فلوكانت منطقة الحفر بعيدة عن جميع الأماكن المعمورة التي يتوفر فيها وجود مكان للإقامة فيها – وجب عليه إقامة مخيم قريبا من منطقة الحفر. وعليه أن يعمل على تجهيزه بوسائل الراحة للمشتغلين في عمليات التنقيب إن كان موسم الحفرية سيطول بضعة أشهر.

وإذا كانت إقامة جميع أفراد البعثة في خيام ، فمن الافضل أن تقام حجرة من الخشب أو الصاج المعرج وذات سقف مائل حتى لا تتجمع مياه الأمطار فوقه . ويكون للحجرة باب يحكم قفله بمزلاق وقفل متين – وتستخدم مثل هذه الحجرة لوضع المكتشفات الأثرية فيها ويحسن إقامة حجرة مماثلة ولكن ذات نافذة كبيرة توضع أمامها طاولة الرسم وتستخدم كمرسم أوكمعمل ، وخاصة لتحميض وطبع الصور بحيث تكون مجهزة بستائر سوداء لأحكام ظلمتها عند تحميض وطبع وتكبير الأفلام والصور.

وإن لم يتوفر تجهيز مثل هذه الحجرة . فيمكن الإستعاضة عنها بخيمة يمكن إحكام قفلها . وتوضع مثل هذه الحجرة أو الخيمة الكبيرة في وسط المخيم لتكون مكتبا ومركزا للدراسة ويجب تجهيز خيمة أو مكان له مظلة ليكون مطعما يتناول فيه أعضاء البعثة وجباتهم ، وخاصة إذ كان الطقس رديئا وللاحتماء فيها عند هطول الأمطار بالإضافة إلى هذا كله يجب أن تكون هناك خيام فردية أو جماعية لمبيت أعضاء البعثة

ويحسن عند اختيار موقع هذه الخيام أن يكون مكانا دائما وقريبا من الحفرية ، بحيث لا تضطر البعثة إلى إزالة الخيام وإقامتها فيما بعد في مكان آخر في نفس موسم الحفر. وإذا كانت الحفرية ستستمر عدة سنوات أو لمواسم عدة ، فيحسن إقامة مبنى ثابت بجوار منطقة الحفر خاصة وإن هناك مبان جاهزة يمكن إقامتها في فترة وجيزة .

ويجب أن يجهز المخيم بنظام صحي مثل دورات مياه يتوفر فيها « دش » للاستحمام ويكون موقع هذا المبنى قريبا من المخيم . ويمكن أن يكون عبارة عن حجرة من الخشب صغيرة أو خيمة . وفي البلاد ذات الطقس البارد يجب أن تجهز الخيام ودورة المياه بمدفأة تستخدم أيضا لتسخين المياه .

كما يجب أن تجهز الحفرية بأدوات وأدوية للاسعافات الأولية السريعة وخاصة بأمصال وجهاز للحقن للاستخدام ضد لسعة العقرب أو عض الثعبان ، وضد التسمم من جروح بسبب أدوات معدنية أو مسامير ... وما إلى ذلك . وأدوية لحالات الآلام الطارئة للرأس كالصداع أو البرد أو الزكام أو ارتفاع درجة الحرارة أو آلام التقيحات للجلد أو جفافه وتشققه (القشف) والآم الأذن والعين والأسنان والنزيف من الأنف أو الأورام الطارئة نتيجة البرد أو آلام البرد أو الروماتزم أو آلام عسر الهضم أو المعدة أو الحنجرة أو اللوز أو آلام الظهر أو الجزع والكدمات للأيدي والأرجل نتيجة سقوط احجار عليها أو التواء الاصبع أو القدم أو الإسهال أو الإمساك أو الدوسنتياريا ، وأكثر ما يحدث من هذه في الحفرية هي الجروح والكسور والبرد أو الأتربة في العين أو الكدمات ويحسن أن توضع بعض الأدوية في حقيبة يسهل حملها لمكان الحفر للاسعافات الضرورية السريعة - كما يجب أن يكون تحت تصرف البعثة سيارة لنقل المصابين بسرعة لأقرب مستوصف أو مستشفى . ويجب تحديد ومعرفة مكان المستشفى القريب قبل البدء في الحفرية - وعند عض الثعبان يجب أن يعرف نوع الثعبان لاعطاء المصل المناسب كما يجب أن يجرى بالشفرة الحادة جرح مكان العض مباشرة وسحب الدم الفاسد بسرعة فهي أنجع وسيلة في هذه الحالة ونقل المصاب للمستشفى بسرعة وكذلك

حجر بالنسبة لمن يشتد به المرض

ويجب أن تجهز حجرة المكتشفات الأثرية بخزانة حديدية لحفظ الثمين والنادر من التحف ولحفظ المبالغ السائلة التي توجد بالحفرية خشية تعرضها للسرقة على أن تحفظ ميزانية الحفرية في البنك ولا تصرف المبالغ إلا بامضاء رئيس الحفرية والشخص المسئول عن الشئون الإدارية . وتجهز حجرة المكتشفات الأثرية برفوف لتوضع عليها اللقى الأثرية بنظام حسب مجموعاتها سواء كانت مصابيح (مسارج) رومانية أو بيزنطية أو عملة أو أوان زجاجية وفخارية وغير ذلك .

أما المرسم فيجهز بمائدة توضع تحت النافذة مباشرة لتوفر الضوء الساقط على اللوحة ويجهز بمقعد قابل لتغيير ارتفاعه وبكل أدوات الرسم اللازمة لعمل مخططات وقطاعات وتحبير وبجوارها الخزانات الخاصة بحفظ اللوحات والأوراق الخاصة بذلك . وتحفظ فيها أدوات المساحة واجهزتها كما يحسن أن توجد بالحجرة مائدة طويلة مجهزة بالدوريات والكتب الضرورية للدراسة ويكتب عليها التقرير وغير ذلك .

أما التموين والتغذية والمياه فيجب أن تنال اهتمام وعناية المسئولين عن الحفرية . وفي غياب المسئول عن التغذية يجب أن يأخذ رئيس الحفرية هذه المسئولية على عاتقه (١) . وإذا كان الطبخ سيتم في الموقع ، فيجب أن يجهز المطبخ بالأدوات الضرورية ويجب حفظ الأدوات نظيفة وبعيدة عن الحشرات كالذباب والبعوض . ويحسن لو وجدت ثلاجة متنقلة بالجاز السائل أو البوتاجاز ، وخاصة في فصل الصيف (الحر) ليس فقط لحفظ المأكولات بل وكذلك لحفظ المياه والمشروبات باردة ويجب أن تجمع فضلات الأكل في أوعية للقمامة لتنقل بعيدا عن المنطقة حسب القواعد الصحية أو تحفر لها حفرة وتوضع فيها .

ويجب أن تتوفر مياه الشرب قريبا من موقع الحفرية ، فهي شرط أساسي وخاصة للنظافة وإذا حفر أو استعمل بئر لم يكن مستخدما من قبل فيجب أن تحلل مياهه علميا للتأكد من صلاحيتها للشرب . أو قد تغلى قبل شربها للتخلص

من الجراثيم . وتموين مياه الشرب جزء حيوي في الحفرية ويومي ويجب أن تكون هناك كميات كافية منه . ولا يجب أن يتوفر ذلك فقط في المخيم بل يجب أن تنقل كميات من المياه للشرب قريبا من موقع الحفر.

كما يجب أن يدخل في الاعتبار تزويد المخيم بالإضاءة الكافية الضرورية إما بمد خط من تيار كهربائي ، أو بمصابيح الغاز أو بواسطة مولد كهربائي يعمل بالسولار. كما يلزم تزويد الخيام بعدد من المصابيح المتنقلة (الكشافات) التي تعمل بالبطاريات أو بالغاز أو بالأسيتيلين acetylène لاستعمال الأفراد عند الخروج من الخيمة في الظلام أو للبحث عن المفقود من الأشياء وغير ذلك. ويجب الامتناع كلية عن استعمال المصابيح التي تعمل بالكيروسين (البترول) خشية اندلاع الحرائق وغير ذلك .

ويجب أن تراعى النظافة العامة الدائمة في المخيم خشية الأمراض والحشرات . كما يجب أن يؤمن على الأفراد المشتركين في الحفرية بما في ذلك العمال . ويؤمن على المخيم ضد الحريق مثلا وضد الحوادث مع شركة تأمين مضمونة وذلك قبل البدء في الحفرية .

ويجب أن تكون المواصلات للمعسكر وللحفرية سهلة . ويحسن وضع سيارة كارافان تحت تصرف الحفرية لصلاحيتها لنقل المصابين أو عدد كبير من الأفراد أو صناديق تحوى المكتشفات الأثرية أو معدات الحفرية أو المشتريات والتموين . وإذا كانت الحفرية تمتد على منطقة متسعة كانت هناك حاجة لسيارة كبيرة لنقل الأتربة – أو يمكن التعاقد مع إحدى الشركات لنقل أتربة الردم من موقع الحفرية إلى منطقة أخرى بالمدينة (ولتكن منطقة مستنقعات لردمها) . وإذا كان للحفرية سيارة أيا كان نوعها . فيحسن أن يكون من بين أفراد البعثة من يستطيع اصلاحها إن أصابها عطب . ولو اصلاحاً مؤقتاً حتى يتم اصلاحها على يد مختص – ليستمر استخدامها طوال فترة الحفرية . بدلا من الاستغناء عنها بسبب أي عطب يصيبها

وكما تجهز الحفرية بطاح ومساعد له لتقديم الوجبات وتنظيم المائدة .

يحس لو جهزت الحفرية بشخص أو آلة لغسل الملابس غير النظيفة أو أغطية الأسرة . وما شابه ذلك . على أن يقوم فرد أو أكثر بعمليات الغسيل والتنظيف المختلفة التي تتم في المعسكر للأفراد . وإلا فيمكن لكل شخص غسل ملابسه عند اتساخها إن كانت الحفرية محدودة بعدد قليل من الأفراد

وبالنسبة لدفع المهايا للعمال فلقد نصح شليمان بأن تتم هذه العملية مساء كل يوم من أيام العمل (٢) . ولكن تمثل هناك صعوبات عملية لذلك في الحصول على القروش « فكة » لدفع كل عامل نصيبه اليومي من القروش . وهناك ضرر عدم حضور العمال في اليوم التالي ، بالاضافة إلى أن في هذه الطريقة مضيعة للوقت بالنسبة لوقت البعثة أو العمال كما يتاخر فيه العمال عن العودة لمنازلهم بعد انتهاء العمل اليومي وخاصة إن كان عددهم كبيراً . ويفضل سير فلاندرز بتري أن يكون دفع نصيب كل من العمال من المهايا أسبوعيا ، وخاصة في اليوم السابق ليوم انعقاد سوق القرية (أو المدينة) . وعندئذ يقرأ شخص من أعضاء البعثة أو من ملاحظي العمال الحساب للعامل ويمضي كل عامل عند استلام ماهيته الأسبوعية .

الفصل الرابع عشر

أنواع الحفريات الأثرية

لما كان الغرض من الحفريات الأثرية هو إنقاذ المعلومات التي يمكن جمعها من الموقع من خلال المخلفات واللقى الأثرية والمستوطنات القديمة التي تشير وتعبر عن حضارة الانسان الذي عاش في هذا الموقع قديما (١) ، لذلك تتحدد أنواع الحفريات الأثرية حسب الظروف وتبعا لطبيعة الموقع الذي ستجرى فيه الحفريات - وعليه فهناك أنواع عدة من هذه الحفريات حسب مدى المعلومات التي يراد الحصول عليها من الموقع - كما ينصح كولينج وود Collingwood [٢] وهي :

١ - **الحفريات المختارة** : Selective Excavation

وهدف هذه الحفريات الحصول على الحقائق الرئيسية والأساسية عن حضارة قوم عاشوا في المنطقه ، وعن العصر الدي عاشت فيه هذه الجماعة التي صنعت هذه الحضارة ، دون الحاجة للدخول في التفاصيل الدقيقة عن مظاهر هذه الحضارة . وتستغرق مثل هذه الحفريات فترة قصيرة وتحتاج جهودا قليلة ونفقات محدودة - طالما وأن الهدف من مثل هذه الحفرية هو الحصول على الضروريات فقط من المعلومات عن هذه الحضارة وجوهرها فقط أي أن مثل هذه الحفريات تمدنا بالهيكل العظمي فقط للمعلومات المطلوبة عن هذه الحضارة .

٢ - **حفريات كلية شاملة** Total Excavation

هدف هذه الحفريات جمع كل المعلومات الكاملة عن حضارة قوم عاشوا على الموقع في كل فترات حياتهم وتاريخهم بكل تفاصيلها وهنا تسير الحفرية

طبقة طبقة حتى الصخر الحوفي وعلى الحفرية أن تجيب على كل الأسئلة التي يمكن أن نستقيها من الموقع .

وأغلب الحفريات تستخدم إما هذه الطريقة أو الطريقة السابقة . ويتوقف هذا بطبيعة الحال على الإمكانيات المادية والمدة المقررة للحفرية ومدى المجهود الذي يمكن بذله في الحفرية .

٣ – حفريات الأنقاذ : Rescue Work

هدفها انقاذ موقع أثري هدم أو عرضة للهدم بواسطة مبان جديدة ستقام فيه ، أو لاستخدام أحجار لأعمال البناء وغير ذلك . وما يمكن أن نسأل أنفسنا عنه في مثل هذه الحالة هو لو كانت هناك مخلفات وبقايا أثرية فماذا تعني هذه البقايا ؟ وماذا يمكن انقاذه منها ؟

ومثل هذا النوع من الحفريات يوجد نموذج لها في سيدي خريبيش ببنغازي بليبيا ، حينما أمرت بلدية بنغازي بازالة المقبرة الموجودة في سيدي خريبيش التي كانت فوق آثار مدينة برينيكي القديمة . وكان هدف البلدية إقامة منتزه في المنطقة باسرع ما يمكن – في مثل هذه الحالة هدف الحفريات هو البحث السريع في التربة بواسطة عمل مجسات على شكل خنادق أثرية لجمع أكثر ما يمكن جمعه من معلومات وحقائق في أقل وقت ممكن . وهنا تدعو الحاجة إلى السرعة مع أبسط طرق في العمل

٤ – إعادة حفر موقع Re-excavation [٣]

لما كانت كثير من المواقع الأثرية في بلدان عدة قد كشف عنها في الماضي بسرعة وبطرق غير علمية وخاصة في القرن الماضي وفي أوائل هذا القرن وفي معظم هذه الأحوال كانت عملية الحفر تنحصر في حفر بئر في وسط الموقع للحصول على ما يريدون أخذه من أشياء تاركين بقية الموقع والجزء الأكبر منه سليما لذلك فإن إجراء حفريات دقيقة وشاملة لهذا الموقع المشوه سيعطينا نتائج طيبة . وربما تكون نتائج تلك الأجزاء المتبقية التي لم تمس ولم يسبق حفرها أهم من

تلك النتائج التي سبق حفرها . ومن الأسئلة التي نبحث عن اجابتها كيف عاش الناس في الموقع ومتى وماذا حدث في الموقع ، الخ .

ولما كانت الحفريات الأثرية ليست تجارب الكيمياء والفيزياء (الطبيعة) ، لذلك يجب تسجيلها بدقة لأن الحفرية ينتهي شكلها الذي كانت عليه بمجرد حفرها فلا يبقى بعد ذلك إلا السجلات التي عملت خلال عمليات الحفر والتنقيب . والمنقب مسئول عن أمانة ودقة هذه السجلات التي سيتابع فيها بالطرق المختلفة سير الحفرية يوما بيوم ،ثم عليه نشر هذه السجلات واستنتاجاته منها – ونشرها ليس أقل أهمية وإن كان لا يتضمن النشر سرد كل صغير وكبير عن عملية الحفر ويتطلب النشر أن يكون المنقب واضحا في أسلوب بسيط سهل قراءته ومفهوم مع الفصل الواضح بين الحقائق المكتشفة والفروض والاستنتاجات التي يضعها وتوصل اليها الباحث مع تدعيم النص المكتوب بالصور والمخططات الدقيقة الصادقة .

الفصل الخامس عشر

طرق اختيار المناطق الأثرية وتحديدها

المواقع الأثرية نوعان – أحدهما تظهر بعض معالمه الاثرية وبقاياه واضحة فوق سطح الأرض على شكل أطلال وخرائب قديمة أو بقايا جدران مهدمة ، وقوالب آجر محروقة قديمة متراكمة ، وأحجار قديمة منتظمة القطع أو غير منتظمة في شكلها . وقد تكون هذه الخرائب قريبة من المناطق العامرة بالسكان ، ومعروفة لدى الكثيرين ، أو تكون في مناطق نائية ليس الاهتداء اليها على الطبيعة أمراً سهلاً . وقد تكون المناطق الأثرية في شكل تلال تحيطها بعض المخلفات الأثرية ولذلك تعرف باسم « التلال الأثرية » .

وهناك نوع آخر من المواقع الأثرية تكون آثاره ومخلفاته القديمة مختفية تماما تحت سطح الأرض . وهذه المواقع يتحدد موقعها بطرق علمية مختلفة . وقد يظهر بعضها فجأة إما نتيجة لعوامل طبيعية كالزلازل أو الأمطار الشديدة أو الزوابع والرياح والاعاصير ، فلقد حدث في مصر مثلا بعد مطر شديد فجأة أن نمت بعض النباتات فوق أرض مستوية . وبالكشف عن هذه الأرض والتعرف على السبب في نمو النباتات في هذه البقعة بالذات دون بقية البقاع المجاورة من الأرض – ظهر أن نمو النباتات تبع نظام ري قديم بقنواته (١) – وقد تظهر هذه المواقع الأثرية المختفية بفعل عوامل بشرية بطريقة الصدفة أثناء عمليات حرث الأرض(٢) ، أو عند حفر بئر ، أو الحفر لإقامة أساسات المباني والمكتشفات المختلفة كما حدث بالنسبة للآثار التي كشف عنها تحت مبنى الكوبلت بكلية طب اسكندرية والتي أجريت فيها حفريات ، أو عند شق ترع أو طرق أو نتيجة للانهيارات التي تحدث

نتيجة حركة المرور ، وغير ذلك من عوامل ، أو إذا انخفض مستوى المياه في بحيرة كما حدث في بحيرات سويسرا حينما ظهرت الدعامات الخشبية لمساكن التراماري (٣) (Terra Mare)

ولقد توصل علم الآثار إلى اتباع عدة طرق مختلفة علمية يتحقق عن طريقها تحديد المواقع الأثرية تبعا لظروف ومظاهر مختلفة معينة . وهذه الطرق هي :

١ – التصوير من الجو :

وتعتمد هذه الطريقة على التعرف على مكان الأثر بواسطة تحديد رسمه المعماري إذ أن الصور المأخوذة من الجو توضح لحد كبير المواقع الأثرية (٤) سواء كانت هذه الآثار ظاهرة فوق سطح الأرض في مناطق مسكونة أو خالية من السكان بواسطة الظل الذي تعطيه هذه الآثار إن أخذت الصور من الجو وقت الشروق ، أو وقت الغروب ، حينما تكون الشمس مائلة . كما أن الصور المأخوذة من الجو تظهر الآثار المختفية تحت سطح الأرض سواء كانت المنطقة تغطيها الزراعة أو خالية من الزراعة .

وبعد التأكد من وجود آثار في المنطقة على الصور المأخوذة من الجو بالطرق التي سنشرحها يحدد بالمقياس بعد وزوايا هذه الأماكن الأثرية بدقة بالنسبة لبعض المعالم الواضحة في الصورة وفي الطبيعة – حسب مقياس الصور الذي يمكن مراجعته بقياس بعد اثنين من المعالم الموجودة على الطبيعة والظاهرة في الصورة عن بعضهما البعض .

ولقد كان بتري ينادي بالصعود إلى مناطق مرتفعة لاستطلاع الظل ربما ساعد ذلك على تحديد بعض أماكن الجدران أو المقابر القديمة ـ ولقد تطورت الفكرة عام ١٩١٣ حينما فكر سير هنري ويلكم H. Welcome ومساعدوه في عمل ما يشبه طائرة من الورق ثبت فيها صندوق بداخله آلة تصوير فوتوغرافية وجهت عدستها إلى أسفل مع التحكم في فتحها لالتقاط صور بواسطة حبل مستقل إلى جانب حبل الطائرة وذلك أثناء قيامه بحفريات في السودان ولقد نجحت التجربة

ولكن الفصل في تطوير الصور من الجو والإفادة منها في الكشف الأثري يرجع إلى كروفورد (O.G.S. Crawford) والميجور ألن وغيرهم من سلاح الطيران البريطاني أثناء قيامهم بدوريات استطلاع بالطائرات ونجح كروفورت – وكان قد درس تاريخ وآثار اليونان والرومان واصبح عند نشوب الحرب العالمية الأولى طيارا في سلاح الطيران البريطاني – نجح في القيام بمسح جوي لبعض المناطق في بريطانيا التي توجد بها آثار رومانية – وأعلن نتائجه التي أخذها لمقاطعة هامشار في ١٢ مارس سنة ١٩٢٣ .

وفكرة تحديد المواقع الأثرية بالصور المأخوذة من الجو تعتمد على اختلاف درجة اللون في الصور الفوتوغرافية نتيجة لعاملين أحدهما هو الاختلافات الناتجة من قوة انعكاس السطوح على الأرض وتعرف ب « ظل المواقع » أو مواقع الظل shadow sites أما العامل الآخر هو الاختلاف الفعلي في لون النباتات النامية أو بالنسبة للتربة العارية وتعرف مواضع الارشاد في التربة Crop marks أو مواضع الارشاد في الزراعة

١ – مواقع الظل Shadow Sites (صورة رقم ٣)

ومن هذه المواقع الاستحكامات (المتاريس) الدفاعية والخنادق الدفاعية صورة (٣) والقلاع والحصون وخنادق الحدود والمدافن الدائرية وأي منشئات تترك سطوحها البارزة ظلا على الارض . وحتى إذا كانت المنشئات الأثرية ذات ارتفاع ضئيل فوق سطح الأرض فإن ذلك يكون لأي منها ظل طويل في الصباح المبكر ، وقت الشروق ، أو قرب الغروب ، حينما تكون الشمس منخفضة وتكاد تكون أفقية في مستوى الأرض . بل وحتى إن كانت هناك زراعة فإن النباتات الأطول ترمي ظلا على النباتات التي أقل طولا . مثل هذا التغيير البسيط لا تلحظه العين عند السير على الأرض ، ولكنه يظهر داكناً في الصورة المأخوذة من الجو .

هكذا وإن الزرع الذي ينمو فوق حفرة قديمة أو خندق قديم مليء بالتراب الذي تراكم على مر الزمن يكون أطول من الزرع الذي ينمو في التربة العادية ويلقي ظلا على

النباتات المجاورة . وعن طريق الظل نتحقق من طول بعض النباتات عن بعضها خاصة وقت الحصاد ، حينما تكون كل النباتات ناضجة وبلون واحد معد للحصاد .
أما قبل فترة الحصاد فيلاحظ كذلك أن النباتات التي تنمو فوق خندق أو حفرة ملئت بالأتربة أكثر خضرة من التي تنمو فوق التربة العادية ، وبذلك يكون لونها في الصورة داكنا وضاربا إلى السواد بينما تكون النباتات المجاورة باهتة اللون في الصورة نسبيا وهذا ما يعرف باسم « مواضع الارشاد في الزراعة »(crop marks)

مثل هذا النوع من مواقع الظل لا يمكن ملاحظته على الأرض أما إذا كان البروز فوق سطح الأرض كالتلال الصناعية ، أو بقايا منشئات مبنية أو نباتات أطول من نباتات أخرى مجاورة لها في نفس الأرض المزروعة . فيمكن مشاهدة هذا البروز بالعين المجردة أو بأجهزة قياس الارتفاعات مثل جهاز الليفيل (الميزان)Level . ولقد أمكن تحديد امتداد أسوار متهدمة لمدينة بالجزائر بهذه الطريقة . وكانت الأسوار المتهدمة مختفية تماما في بعض أجزائها ثم تظهر ثانية على مسافة بعيدة تبلغ بضعة كيلومترات عن البقايا الظاهرة السابقة . وبفضل هذه الطريقة أمكن تحديد المخطط واتجاه هذه الأسوار بواسطة صورة من الجو .

ب – مواقع الإرشاد في الزراعة (crop marks)

لا يبدو أي بروز على سطح الأرض في هذه الحالة يحدد الموقع الأثري إذ تغطي المنطقة نباتات نامية . ولقد أمكن تحديد موقع الآثار المختفية تحت تربة تنمو فيها نباتات – مثل القمح أو النجيل أو نباتات أخرى – هذا إن كانت هذه النباتات تعتمد على المطر في اكتساب المياه (وليس بالرش الصناعي) . وهناك عاملان يسببان الكشف عن الآثار ، أحدهما الاختلاف في لون الزرع وثانيهما نمو الزرع . ويعود كلا العاملين إلى اختلاف في التربة المزروعة من مكان لآخر في نفس المزرعة

يعتمد نمو الزرع وتغير لونه لحد كبير على كمية الرطوبة ، ووفرة الغذاء الذي يحتاج اليه الزرع لنموه والتي يحصل عليها من التربة الطيبة المزروع فيها ومن

الطبقات التي تحتها . وقد يكون السبب في عمق هذه الطبقة الترابية وجود حفرة أو خندق قديم امتلأ بالتراب في الأزمنة الماضية أو نتيجة لتكوين كوم ترابي صناعي . وبناء على ذلك تجد هذه النباتات المزروعة فوق هذه المناطق وفرة في الغذاء تنعكس في حجمها وطولها كما يصبح لونها داكنا إذا قورن بالنباتات النامية في المناطق المجاورة التي تخلو من هذه الكمية العميقة من التراب .

وعلى العكس من ذلك ، فإذا كانت كمية الطبقة الطينية الترابية التي تنمو فيها النباتات غير سميكة لوجود بقايا جدران مبان أو أرضية أو طريق تحتها ، فإن النباتات تبدو هزيلة وبلون باهت ، وقصيرة في طولها . وهذا الضعف في نمو النباتات يظهر على هيئة بقع من الحنطة مثلا مائلة تحت تأثير الرياح ، وباهتة اللون في الصورة (٤) . بينما نجد العكس بالنسبة للنباتات القوية الوفيرة الغذاء لسمك الطبقة الطينية التي تنمو فيها،إذ يصبح لونها في الصورة داكنا وضاربا للسواد (صورة (٥))

بناء على ذلك فإن البقعة الداكنة في لون الزرع في الصورة المأخوذة من الجو تشير إلى وجود حفرة قديمة أو خندق تحتها ، بينما تكشف البقع الباهتة اللون في الأراضي المزروعة التي تبدو في الصورة أو التي تميل نباتاتها بفعل الرياح ، عن مبان وأساسات أو أي منشئات صلبة تحت التربة الزراعية .

ولقد ساعدت الصور المأخوذة من الجو في الكشف عن مقابر ومستعمرات قديمة ومدن أثرية مدفونة في التراب ، وتحت المزارع الحديثة .

وعند حرث الأرض في الأراضي الجيرية خاصة ، وتعريض التربة للجو ، لوحظ الاختلاف في لون التربة في الصور المأخوذة من الجو- وهذا يرجع إلى أن التربة الزراعية التي يكشفها المحراث داكنة اللون - بينما تظهر التربة التي تغطي جدراناً وأرضيات مدفونة خاصة بمبان قديمة وتلال صناعية بلون باهت في الصور المأخوذة من الجو .

ويزيد هذا التباين في الألوان التي تظهر في الصور المأخوذة من الجو، عند

جفاف الأرض في يوم صيفي حار جاف . ويمكن ملاحظة هذه الصورة بوضوح في الأراضي التي يكسوها النجيل (وهنا نجدر الإشارة إلى أن موقع الحفرات القديمة والخنادق الموجودة تحت الأرض والتي يغطيها النجيل تظهر واضحة وذلك ليس نتيجة اختلاف بين النجيل وبعضه طولا أو لونا ، ولكن لنمو أعشاب وحشائش ونباتات برية أخرى فوقها تلقائيا لوفرة الغذاء بسبب سمك التربة الكبير) .

كذلك يبين الجفاف أيضا مواقع الجدران القديمة والطرق المدفونة وغيرها على شكل بقع باهتة اللون عند حرث الأرض ، وإن كان لا يبدو ذلك واضحا إلا بعد تسوية مياه المطر من قبل لسطح الأرض المزروعة الذي لم يسوى .

أما الدرجة التي يمكننا الإفادة بها من النباتات والتربة في تحديد المواقع الأثرية من الصور المأخوذة من الجو فهي مختلفة وأحيانا مضللة . ولكن يمكننا القول عموما بان العلاقة الناشئة عن الزراعة في تحديد المواقع الأثرية لا تظهر إذا كانت التربة والصخر الذي تحتها لهما نفس التكوين ، كما هو الحال بالنسبة للطين والرمل . كذلك وان أي تقلبات تحدث في الطبقة الأكبر صلابة نسبيا مثل الطبقة الطباشيرية ، وطبقة حجر جيري وحصي ، فكلها تسبب مثل هذه العلامات في الصور . ولذلك تكون مضللة إذا كانت الطبقة الترابية غير سميكة نسبيا . هذا وليكن معلوما أن حساسية المحاصيل تختلف أيضا ، فالنجيل مثلا يندر أن يظهر مثل هذه العلامات الكاشفة عن الآثار ، الا في حالة الجفاف فقط . ولكن بالنسبة لمحاصيل الحبوب كالشوفان أو الخضروات ، فالعلامات الناتجة عن اختلاف لونها تكشف عما تحتها من آثار .

هذا وليكن معلوما أيضا أن اختفاء العلامات الناتجة عن المحاصيل الزراعية لا يعني عدم وجود آثار في المنطقة تحت النباتات المزروعة ، ولكن ربما تنقص بعض العوامل المناسبة لاظهار هذه العلامات وعلى جميع الأحوال فكل علامات ناتجة من المحاصيل الزراعية من الصور المأخوذة من الجو يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار . وربما تكون الخنادق التي تظهر في الصور بقايا لنظام حديث لتصريف المياه

كما لا تعني كل الدوائر التي تبدو في الصور الناتجة عن المحاصيل مقابر دائرية .

بناء على ذلك فعلى الرغم من أهمية الصور المأخوذة من الجو في تحديد المواقع الأثرية يجب ألا تكون وسيلة المنقب الأثري الوحيدة في تحديد المواقع الأثرية ، بل يجب الإفادة من الطرق الأخرى أيضا . على أنه بعد دراسة الصور المأخوذة من الجو يجب زيارة المنطقة وتحديد المنطقة المشكوك في احتوائها على آثار بفضل هذه الصور ، وذلك بالتعرف عن بعد الآثار عن أحد المعالم الموجودة في الصورة واتجاه المنطقة الأثرية بالنسبة لهذه المعالم ، ومطابقة هذه المعالم على الطبيعة مراعين الاتجاه بالزوايا نحو المنطقة الأثرية عند التحرك من هذه المعالم التي أمكن التعرف عليها ، ومراعاة النسبة في البعد حسب مقياس الصورة . ويجب ألا نقنع أنفسنا بوجود آثار في المنطقة من الصور ما لم نتأكد بأنفسنا من ذلك على الطبيعة .

٢ - استعمال المجسات الوتدية Probing (٥)

نستخدم هذه الطريقة إن كانت الآثار مختفية تحت سطح الأرض ، ولكن على عمق صغير من السطح . ويستعمل لذلك أداة بشكل قضيب من الصلب قطره نصف بوصة وطوله ٤٠ بوصة ، ويثبت باحكام في نهايته العليا مقبض خشبي متين وسميك بشكل حرف T

وكيفية استعمال هذه الطريقة هو أن يرسم المنقب خطين متوازيين فوق المنطقة التي يشك بوجود الآثار فيها . ويثبت على هذين الخطين أوتاداً معدنية أو خشبية . ويبعد كل خط عن الآخر مسافة مائة قدم . أما المسافة بين كل وتد وآخر فتحديدها يرجع للمنقب الأثري . فإن أراد أختبار المطقة بدقة بالغة وجب أن تكون المسافة بين كل وتد والآخر قصيرة . تثبت الأوتاد على مسافات معلومة ، منتظمة ومتساوية تحدد بواسطة مقياس شريطي . ثم يطرق على المقبض الخشبي لكل قضيب نحاس (Probe) في الأرض بجوار الوتد الخشبي أو مكانه حتى يصطدم قضيب النحاس بالصخر وإلى أن يتعذر عليه الغور بعد ذلك بشرط أن يكون القضيب رأسياً وتستمر هذه العملية بالنسبة لكل القضبان بعد وضعها

في مكانها بجوار الأوتاد . ثم يسجل العمق الذي غاره في الارض كل قضيب ، وذلك على رسم يوضح على الورق

وإذا حدث وغار قضيب مسافة أقل من غيره يسجل مقياس غوره ، كما يسجل المكان الذي ثبت عنده هذا القضيب بواسطة وتد صغير . وتصبح هذه العملية مجهدة ومتعبة إن كان الصخر الجوفي على عمق ثلاثين بوصة تحت سطح الأرض .

ولا تستخدم هذه الطريقة إن كان الصخر الجوفي على عمق يزيد عن ٤٠ بوصة ، أو إذا كانت التربة طينية أو رملية ، إذ ليس هناك فارق في تكوين التربة السطحية والطبقة التي تحتها .

وتساعدنا هذه الطريقة في الظروف المناسبة على تحديد مواقع خنادق ومربعات الحفر التي سنحفرها بدقة دون إتلاف لما فوق الأرض من زراعة ، إذ أن الحفر سيتم فقط في الأماكن التي لا تغور فيها القضبان النحاسية كثيرا ، لاحتمال إصطدامها — عند الطرق — بأحجار المباني المختفية تحت سطح الأرض . كما أنها ستوفر علينا جهدا ومالا كثيرا كنا سنبذله لو بدأنا الحفر بدون اختبار التربة بهذه الطريقة أو بطرق أخرى غيرها — كما أن الضرر الذي تسببه هذه القضبان للآثار التي تحت سطح الأرض طفيف جداً .

٣ — استعمال جهاز الرنين (Bosing) [٦]

وهي طريقة أقل إجهادا وتؤدي إلى نفس النتيجة التي نحصل عليها من الطريقة السابقة . وتستخدم هذه الطريقة إن كان الصخر الجوفي الموجود في باطن الأرض قريبا من سطح الأرض . وهذه الطريقة عبارة عن طرق سطح الأرض بجهاز عبارة عن اسطوانة من الصفيح بقطر ثلاثة بوصات ومقفلة من كل جوانبها ومليئة بالرصاص ومثبت فيها أنبوبة قصيرة من الحديد تنتهي خارج الأسطوانة بمقبض خشبي سميك طوله حوالى خمسة أقدام وللجهاز ما يشبه القدم وهذا الجزء محدب قليلاً وهو الجزء الذي تقرع به الأرض

ويمسك الجهاز بمقبض خشبي وتقرع الأرض عند قدم الجهاز وننصت للصوت الناتج من الإصطدام . ويكون الصوت غير رنان عند قرع الأرض التي لم يحدث فيها أي تغيير . ولكن عند قرع تربة كانت خندقاً أو حفرة مليئة بالتراب يكون للصوت صدى . وللاحظة الصوت بدقة يحسن أن يقف مساعد على بعد قصير من الجهاز ، ويحسن أن يكون بعيداً عن الرياح .

ويمكن استعمال هذا الجهاز بطرق الأرض حسب نظام محدد ، كما في الطريقة السابقة ، وتسجيل الأماكن التي كان عندها اختلاف في الصوت بواسطة أوتاد . ويمكن التأكد من صدق النتائج بطرق قضيب نحاس عندها من تلك القضبان التي استخدمت في الطريقة السابقة

٤ – التحليل الكيميائي لعينات التربة (Soil Analysis) (٧)

وتشمل هذه الطريقة تقدير نسبة الفوسفات وفحص حبوب اللقاح :

ا – تقدير نسبة الفوسفات (Phosphate Analysis)

تزيد نسبة الفوسفات في التربة إذا سكنها الإنسان وذلك لما يتخلف بها من فضلات وما يرمي فيها من عظام سواء كانت حيوانية أو آدمية إذ أن العظام تتكون أساسيا من فوسفات الكلسيوم ، كما أن الفضلات التي تفرزها الكائنات الحيوانية تكون غنية بالفوسفات والنتروجين والكربون ويمكن تحليل عدة عينات من التربة في الأماكن المختلفة لتحديد الأماكن الغنية بهذه العناصر الثلاثة معا ، وبالتالي تحديد الأماكن التي كانت آهلة بالسكان ، وتحصر اجراء الحفائر في هذه الأماكن بدلا من حفر كل المنطقة

ب – فحص حبوب اللقاح (Pollen Analysis)

يمكن تحديد أنواع النباتات التي كانت تنمو في العصور القديمة في أي مكان بالفحص الميكروسكوبي لحبوب اللقاح المختلفة في التربة القديمة ووجود حبوب لقاح للنباتات التي قام الإنسان بزراعتها يدل على أن المكان الذي كان

يسكنه الزراع قريب من هذه المنطقة ، وبالتالي يمكن تحديد مكان القرية أو المدينة القديمة على وجه التقريب . وهذه الطريقة صالحة إلى حد كبير جدا ، إذ أن حبوب اللقاح تحتفظ بكل خصائصها في التربة مددا طويلة جدا .

٥ - الطرق الجيوفيزيقية

وهناك طرق عدة لذلك ولكن أهمها التي يمكن تطبيقها في الكشف عن الآثار ما يلي : Geophysical Methods [٨]

أ - تقدير مقاومة التربة للتيار الكهربائي

تتفاوت المواد كثيرا في مقاومتها لمرور التيار الكهربائي ، فمقاومة الصخور الصلبة كالجرانيت والبازلت أعلى من مقاومة الأحجار الرسوبية قليلة الصلابة مثل الحجر الجيري والحجر الرملي ، ومقاومة هذه الأحجار بدورها أعلى من مقاومة التربة الطينية ، خاصة إذا كانت نسبة الرطوبة بالتربة مرتفعة ، فإذا كانت التربة في المنطقة كلها من نوع واحد وجد أن مقاومتها الكهربائية في الأماكن المختلفة متساوية ، أما إذا وجدت فيها آثار من مواد مغايرة لمادة التربة في بعض الأماكن فإن المقاومة الكهربائية في هذه الأماكن تكون مختلفة .

ولذلك فإن تقدير مقاومة الأجزاء المختلفة في المناطق الأثرية يبين بسهولة أماكن الجدران الحجرية في المناطق الطينية ، ويبين أماكن الخنادق أو المباني الطينية في الأراضي الصخرية ، ومن ثم يمكن تحديد مواقع المباني الأثرية بالمنطقة .

وتتلخص طريقة تقدير مقاومة التربة هنا فيما يلي : تحفر أربعة ثقوب (ا ، ب ، حـ ، ء) في الأرض على خط مستقيم ، وعلى أبعاد متساوية ، ويوضع في كل من هذه الثقوب عمود معدني صغير ، ويوصل العمودان الخارجيان (أ ، ء) بتيار كهربائي متقطع ، وبذلك يمر تيار كهربائي بين الثقبين الداخليين (ب ، حـ) ويقدر الفرق في الجهد بين هاتين النقطتين ، وهو يتناسب تناسبا طرديا مع مقاومة التربة فيما بينهما ، إلى عمق يساوي المسافة بين النقطتين ، أي أنه إذا كانت هاتان النقطتان تبعدان عن بعضهما بمسافة متر ، فإن درجة

توصيل التربة في هذا المكان تكون إلى عمق متر من سطح الأرض . وبتغيير المسافة بين الثقوب يمكن تقدير المقاومة على أعماق مختلفة في أماكن مختلفة ، ومن ذلك يمكن تحديد أماكن المنشئات الأثرية القديمة ، وكذلك تحديد أعماقها بوجه التقريب .

وقد جرت تعديلات حديثة على هذه الطريقة للتغلب على بعض الصعاب التي واجهتها ، ومن أهمها اختلاف الرطوبة في المواقع المختلفة من التربة ، مما جعل النتائج غير دقيقة في تقدير المقاومة الكهربائية تحت نفس الظروف ، ونجري البحوث على نفس الأسس لتجنب العوامل الخارجية ، حتى تكون النتائج معبرة تعبيرا صحيحا عما تخفيه التربة من مبان أثرية .

ويجب تسجيل القراءات لكميات التيار الكهربائي بين كل قطبين على مخطط للموقع [٩] حتى يمكننا معرفة في أي المناطق نجد التيار أعلى من المناطق الأخرى ، وفي أيها التيار أكثر انخفاضا من غيرها . فالقراءات العالية تظهر الرطوبة العالية وبذلك تكشف عن مواقع الخنادق مثلا . ولقد نجح الجهاز في تسجيل خنادق المحاجر المحيطة بتلال الدفن . هكذا نحصر مركز المقابر الدائرية التي تهدمت لنعرف شكلها الأصلي . وبهذه الأجهزة تمكن علماء الآثار من تقرير على أي شكل وفي أي موقع تبدأ الحفريات ويعرف الجهاز باسم جهاز الحراديوميتر أو البليبر . واستعمال أربعة أقطاب أفضل في نتائجه من استعمال قطبين فقط خاصة إذا كانت المقاومة بين القطبين أكبر من تلك التي للتربة نفسها وتوضع الأقطاب الأربعة على مسافات متساوية تبعد عن بعضها ٢ أو ٣ أقدام إما على شكل سلسلة مستمرة من التقاطعات أو على هيئة مربع

ولقد استخدم الاستاذ أتكسون هذه الطريقة في بداية عهدها مستعملا جهاز ميجر (Megger) والمشكلة في استعمال هذه الأجهزة تكمن في تفسير النتائج لأن النتائج لا تسجل المعالم الأثرية فحسب ولكن التربة ككل وبعبارة أخرى المظاهر الجيولوجية الموجودة تحت سطح الأرض إذ يندر أن تكون لهذه المظاهر الجيولوجية طابعاً واحداً في كل المنطقة وأبسط أنواع هذه الأجهزة

يعرف باسم جهاز مارتن كلارك لقياس المقاومة

ب - قياس القوة المغناطيسية (Magéntic Surveying)

تعتمد هذه الطريقة على قياس المجال المغناطيسي الأرضي في منطقة التنقيب بجهاز الماجنيتوميتر . فإذا كانت التربة خالية من أي آثار ولها طبيعة واحدة في كل مكان فإن القراءات التي يسجلها الجهاز تكون واحدة في كل أجزاء المنطقة، أما إذا وجدت في التربة أجسام مطمورة مختلفة في طبيعتها عن طبيعة التربة ولها تأثير مغناطيس مثل الفخار والأفران المشيدة بالطين المحروق ، والحديد فإن القراءات التي يسجلها الماجنيتوميتر تكون غير عادية . ويجري العمل في حالة استخدام هذه الطريقة بتقسيم المنطقة إلى مربعات . وقياس المجال المغناطيسي في نقط التقاطع ، وتسجيل النتائج على الورق ، ومن النتائج غير العادية وأماكن وجودها أو امتدادها بالمنطقة يمكن في معظم الأحيان تحديد مكان الأثر وشكله العام. (صورة رقم ٦) .

ولقد ابتكر مارتن إيتكن (Martin Aitken) [١٠] من معمل الأبحاث للآثار وتاريخ الفن بجامعة اكسفورد الماجنيتوميتر البروتوني – وتسجل النتيجة للقراءات على أقراص مدرجة على الماجنيتوميتر ، ثم تسجل على ورق ملليمتري (للرسم البياني). ويمكن أخذ حوالي ثمانية آلاف قياس لأرض مساحتها عشرة أفدنة في ساعتين أو ثلاثة ساعات ، بمجرد وضع الخطوط الرئيسية للمربع الذي سيسير عليه العمل والقياس على مسافة تتراوح من قدمين إلى ثلاثة أقدام (صورة ٧).

والضرر من استخدام أجهزة قياس المغناطيسية المختلفة هو حساسيتها إذ تتأثر بالأسوار الحديدية وحتى حدوة الحصان والمسامير ، وطريق السكة الحديدية وحتى أسلاك الكهرباء الممتدة فوق أعمدة .

برسكوب نستري Nistri Periscope [١١]

وهو جهاز يشبه بريسكوب الغواصة ، ولكن بشكل حفارة تنتهي بآلة تصوير فونوغرافي . فإذا تحدد وجود حجرات أو مقابر عديدة تحت الأرض أو محرنة

في الصحر ومختفية تحت السطح ، ويراد معرفة محتوياتها ، فإن كانت عادية وتافهة يمكن عدم الاهتمام بحفرها والتنقيب عنها عندئذ يستخدم هذا البريسكوب وعلى ضوء الصور المأخوذة يمكن تحديد ما يجب عمله ومعرفة ما إذا كان الحفر عن المقبرة يستحق ما يبذل في سبيل ذلك من جهد ومال .

ولقد استخدمت مؤسسة ليرتشي (Lerici) التابعة لكلية الهندسة بجامعة ميلانو هذا البريسكوب للكشف عن مقابر تاركويني في إيطاليا وكانت النتائج ناجحة (صورة ٨ أ ، ب) .

٧ - المسح الأثري لسطح التربة

يحتاج هذا المسح من المنقب لخبرة بأشياء معينة وتدريب كبير ومن أبرز هذه الاحتياجات الخبرة في فهم الخرائط المختلفة على أنواعها والتي يجب أن تكون تحت يده وقت إجراء هذا المسح - إن وجدت مثل هذه الخرائط - ومنها خرائط التضاريس التي تسجل الارتفاعات والانخفاضات ، وخرائط التربة والخرائط الجيولوجية وخرائط النباتات وكلها تعطيه صورة عن الطبقات وأنواع التربة والمناطق التي توجد فيها المعادن والمناجم والمناطق الصالحة للزراعة ونظام الري وخلافه - وبهذه الدراسة تصبح لدى المنقب الأثري صورة واضحة عن المنطقة بامكانياتها - تلك المنطقة التي تصلح لاستيطان الإنسان القديم وطرق معيشته لارتباطها بطبيعة المنطقة كما توضح إن توفرت احتياجاته في المنطقة أم لا - فالخرائط توجه الأثري إلى أين يذهب ليبحث عن مواقعه الأثرية - كما أنه يستطيع الاستعانة بمجاري المياه ويعرف أين تقع الوديان . ويمكن أن يستعين في ذلك بالجيولوجي وبالجغرافي وبعالم النبات وعالم حيوان وغيرهم

والخرائط تمدنا كذلك بالدراسة الطوبوغرافية للمنطقة - وأنسب الخرائط للدراسة هي تلك ذات مقياس رسم ١/٢٠,٠٠٠ أو ١/٢٥,٠٠٠ - ومثل هذه الخرائط مفيدة في تحديد الآثار ذات الخطوط مثل الطرق القديمة ، والسدود ومواقع الأماكن المختلفة

كما يجب الإفادة بالخرائط التي تبين المواقع القديمة فإن أكثر هذه المناطق محقق ومحدد بدقة في دول كثيرة حتى وأن اختلف الكثيرون في بعض مواقع المدن القديمة (مثلا اعتبار المرج موقع برقة القديمة رغم ما في ذلك من شك) وأحسن الخرائط بمقياس ١/١٢٥٠٠ أو الأصغر منها إذ توجد فيها تفاصيل كثيرة مثل سور مزرعة أو ممر ضيق كما يظهر عليها كثير من المواقع الأثرية «عادة تحت اسم «خربة» كما أن على هذه الخرائط الكنتورات التي تحدد الارتفاعات في سطح الأرض أو المباني وكذلك عليها (Bench mark) (العلامة المسحية التي يهتدي فيها في تحديد أي ارتفاعات بالنسبة لها). البنش مارك .

كذلك على المنقب دراسة مخططات المدن المعنية بالبحث والدراسة والتي لها أهمية بالنسبة للحفرية المزمع اجراؤها . وكذلك صلة المدن المحيطة بالمدينة الأثرية التي سيجري فيها الحفر – وصلة هذه المدينة بالدولة ككل .

وخرائط مصلحة المساحة هامة – إذ ربما تقع المنطقة المراد الحفر فيها في آراض لفرد يحتاج الأمر التقدم له لطلب تصريح بالسماح بالحفر فيها كما يحدث في أوروبا ولكن في الشرق فالطلب يكون للمصلحة أما صاحب الأرض فيكتفي بالحصول على إذن منه – وكما يستطيع الباحث الأثري قراءة الخرائط يجب عليه أن يعرف كيف يرسمها .

والخرائط الجغرافية مفيدة لتحديد التربة الزراعية ومعرفة مواقع الغابات فالغابات لا تشجع على الاستيطان قديما لعدم توفر الوسائل لقطع الأخشاب كما تبرز مثل هذه الخرائط التربة والصخور التي تحتها – ولذلك سنتنتج من ذلك وجود غابات قديمة في المنطقة في المساحات التي نرى فيها التربة عبارة عن تآكل مباشر للصخر الذي تغطيه التربة ، أما عن معرفة نوع الزراعة فهذا من اختصاص الجيولوجيين أو علماء النبات .

وأحسن وسيلة لدراسة المشاكل الأثرية لمنطقة يكون بالرجوع إلى خرائط كبيرة ذات أبعاد ثلاثة بحيث لا يقل مقياس الرسم فيها عن ، بوصة للميل (أو

١/٢٥٠٠٠) وكذلك يعطي المنقب اهمية للخرائط القديمة مثل تلك التي رسمها بطلميوس الجغرافي (في القرن الثاني الميلادي) ، وكذلك المنسمات المصورة والصور التي تغطي مناطق أثرية .

ثم على المنقب الأثري قراءة كل التقارير عن حفريات أثرية في المنطقة . ويطلع على نتائج كل مسح أثري سابق للمنطقة واعمال الفكر في هذه النتائج لتحديد الموقع واحتمالات الاستيطان السابقه فيه وعما إذا كانت العوامل الطبيعية مساعدة لتحقيق هذا الاستيطان قديما أم لا .

ويجب أن يجهز المنقب عند اجراء المسح المذكور بكاميرا (آلة تصوير) وأجهزة مساحة وخاصة ليفيل وتيودوليت وبوصلة ومقياس شريطي أو صلب ومقياس للصور ويحسن أن تكون للكاميرا عدسات مختلفة مثل عدسة مقربة وعدسة كبيرة الزاوية والقطر ويحسن لو كان لدى المنقب كاميرا من النوع الذي يصور بانورامي وعدسة متحركة من أحد الجانبين إلى الجانب الآخر ليظهر الموقع مرتبطاً بالمناطق التي حوله ليسهل الرجوع للمكان ذاته إن وقع عليه الاختيار للتنقيب- كما يلزم أدوات رسم (وبلانشيطة (plane table) ومفكرة يسجل فيها ملاحظاته وأخرى يرسم فيها مخططاته وكروكياته (رسم بياني) وأقلام ومحاية ومبراة ومسطرين وفأس صغيرة (حجارى) وفرشاة عند الضرورة وبطاقات للصقها على اللقى - ونظارة ميدان وسيارة لاندروفر إن كانت المنطقة كبيرة وإن كان المنقب سيضطر إلى السير أميالاً وأفلاماً للتصوير بعضها ملون

وإن كانت المنطقة كبيرة فيمكن الاستعانة بجماعتين أو ثلاثة لمسح المنطقة ويمكن قياس المسافات بمقياس المسافات بالسيارة أو بالأقدام - ويتجه كل فريق في اتجاه لتحديد المواقع التي تبدو آثارها فوق سطح الأرض ليختار أفضلها للتنقيب . فيما بعد - ويحسن أن تكون عمليات المسح الأثري في وقت لا تنزل فيه الثلوج أو المطر

وفي هذا المسح يجب الافادة من المصادر الطبيعية والموقع الجغرافي للمنطقة

وعلى المنقب أن يفيد من وجود واد أو مجرى نهر أو زراعة أو ماجم ، وما إلى ذلك إذ أنها تشير إلى مواقع الاستيطان الحديث وفي أكثر الأحيان الاستيطان القديم أيضا. وليدرك أن القدامى يهمهم عند الاستيطان توفر الماء والغذاء ، فلو كان الناس يعيشون على الصيد وجمع الغذاء ، فإن التربة تكون لديهم بشكل محدد يختلف عن شكل الأرض إن كان الناس مزارعين أو تجارا أو سكان مدن .

على المنقب أن يتجاهل الحدود السياسية الحالية إذ أن حدود الدول في العصور القديمة مختلفة[١٢] - فمثلا يذكر لنا هيرودوت أن اليونانيين القدامى والأيونيين كانوا يطلقون اسم ليبيا على كل أفريقيا [١٣] ، بينما نعرف نحن أن حدود ليبيا السياسية الآن تمتد شرقا حتى مساعد قرب السلوم وغربا حتى تونس والجزائر - وكذلك يجب أن ينسى المنقب طرق المواصلات الحديثة ويركز فقط على استعمال القدامى الطرق البرية والمائية ، كما أن تخطيط المزارع والدول لم يكن قديما على ما هو عليه الآن - لهذا تتبعا للخيط قد نضطر إلى الدخول في أراضي الغير - بعد استئذانهم - أو حتى في دول أخرى .

على المنقب الذي يجري هذا المسح الأثري أن ينمي في مخيلته نظرة أثرية لتضاريس الأرض وللطبيعة ، فكما يرى الجندي التضاريس الأرضية من وجهة نظر عسكرية يبحث فيها عن مواقع يستطيع أن يشرف منها على غيرها أو يتحصن فيها ، فكذلك يجب على الأثري أن يرى التضاريس كمواقع يحتمل أن تكون مستوطنات لبشر في الأزمنة الغابرة ، وتحصينات وطرق . هذا من حيث الطبيعة والتضاريس ككل بوجه عام . ثم عليه أن يكوّن نظرة للأرض والتربة ذاتها بحيث يستطيع تفسير الإختلافات في شكل سطح الأرض ارتفاعا وانخفاضا ، والتآكل أو التغييرات الجيولوجية ، وأماكن الصناعات والتعدين ، وطرق المواصلات القديمة ، وما يظهر من معالم الاستيطان القديم ، وأماكن الزراعة واختلافها في المكان الواحدي على مدى الستة آلاف عام الماضية ، وما يظهر من منشئات خربة ومدفونة وكل ما يوضحه سطح التربة .

فبالنسبة للتلال الأثرية كثيرا ما تكون المحلفات الأثرية ظاهرة على السطوح

على شكل سلسلة من الاستيطانات على صورة طبقات إحداها فوق الأخرى – كما بدا في حفرياتي في توكرة إذ بدت بقايا مبان من العصر اليوناني بارزة عند بداية سفح التل وتمتد تحته وعلى مستوى أمتار تحت المباني البيزنطية التي تظهر في الأجزاء العليا من التل – كما يظهر على سفوح التلال الأثرية بقايا قديمة سواء قوالب الآجر النيّ المجفف بالشمس أو المونة القديمة أو أحجار البناء أو الآجر المشوي ، وما إلى ذلك ، وإن كانت بعض هذه الآثار مثل قوالب الآجر المشوي قد تآكلت أو زالت بفعل المطر الذي ينحدر على سفح التل تاركا بعض البقايا الظاهرة حول جوانب التل – وهذا ما يميز التل الأثري عن التلال الطبيعية الأخرى .

وقد تكون المواقع الأثرية كما على جانبي النيل على شكل أكوام صغيرة من التراب فوق المقابر المصرية القديمة والواقعة عند بداية الأرض الصحراوية حيث تكثر شقف الفخار التي استخدمها العمال الذين حفروا هذه المقابر ، وكثير منها من المقابر ذاتها تركها اللصوص القدامى من خلفهم .

أو تكون المواقع الأثرية على شكل كهف أو مجاري مياه قديمة (وديان) أو محاجر قديمة مهجورة ، أو جدران مبان قديمة ظاهر بعض أجزائها من تحت الطبقة المزروعة أو تكون على هيئة أكوام من الأحجار أو أجزاء أعمدة أو قطع رخام.

وحلافا لبقايا المباني والمنشئات المعمارية على المنقب عند اجراءُ المسح أن يجمع المخلفات الأثرية واللقى الأثرية التي على السطح من شقف فخار وعملة وقطع فسيفساء ، وقطع زجاج وجص قديم أو بعض المونة القديمة التي تستخدم في البناء أو قرميد أو معادن – وقد يجد عند جوانب الوادي القديم بعض حطوط من الفحم مما يشير إلى حرائق قديمة – أو تكون البقايا على هيئة قطع من الصوان مما يشير إلى استيطان قديم بالاصافة إلى بعض عظام الحيوانات – كما يجمع المنقب عينات من الصخر والتربة والخشب القديم الخ للتحليل المعملي .

ليس على المنقب فقط أن تكون لديه القدرة على الملاحظة وتفهم هذه

المخلفات الأثرية وهذه المعالم المختلفة في تضاريس الطبيعة ، بل عليه كذلك أن يجمع منها عينات ويقوم بتسجيلها في حينها على الموقع وليس بعد عودته إلى مسكنه أو مقر عمله ثم يسجلها من الذاكرة – كما يجب أن يتوقع أنه في المسح الذي يقوم به قد يسير أميالاً طويلة بحثاً عن ضالته من هذه المخلفات ويجب أن تكون لديه القدرة على تفسيرها والقدرة على تسجيلها وهذا يتأتى بسعة اطلاع وبالتمرين ومثالا على ذلك فلقد حدث في مواقع ما قبل التاريخ في النرويج أن وجدت أكوام متراكمة من رؤوس الأسماك ولم يفهم تفسيرها والسبب في وجود هذه الرؤوس على هذه الصورة – وظلت الحال كذلك إلى أن حضر شخص له علم بالطرق القديمة في حفظ السمك حينما ذكر أن رأس السمكة كانت تقطع وتجفف السمكة بعد ذلك بتعليقها في الشمس ، ثم يؤكل السمك المجفف بعد ذلك[١٤]

أما بالنسبة للمخلفات فعليه أن يجمع عينات منها يوميا في أكياس ويضع مع كل كيس بطاقة تحدد الموقع الذي أتت منه – وبعد نهاية المسح اليومي تغسل المخلفات التي جمعت وتصنف بحيث يوضع كل صنف على حدة سواء كان هذا الصنف معادن أو عملة أو ما إلى ذلك . وبالنسبة للفخار بوجه عام يجب عند فرزه أن ينظر له مع الرابطة الجغرافية إذ ربما يكون الفخار مستوردا — كما أن أقدم أنواع الفخار بدائي وغير مهذب في صناعته أو حرقه ، أما الفخار المنتظم في شكله والمتجانس فواضح أنه نتاج مصنع للفخار وخاصة إن كانت عليه لمعة (glaze) فهذا الفخار أحدثها .

أما بالنسبة لمظاهر التضاريس فواجب المنقب أن يكون لديه تمرين في رسم المخططات للتضاريس ويكون على دراية بالمسح وأجهزة المساحة ويدون ملاحظاته على الورق في حينها . كما يسجل الانبعاجات في سطح الأرض سواء كانت هذه ارتفاعات أو انخفاضات ويلاحظ الطبقات – إن بدت – في جوانب التلال الأثرية والوديان الخ . ولهذا فإن المنقب يستفيد كثيرا لو كان على علم بمبادئ الجيولوجيا والتاريخ الزراعي وقراءة الخرائط والمخططات – ويقوم بعد

دلك برسم كروكيات للمحطط في مفكرة مع تحديد المواقع بالنسبة لمعالم ظاهرة على الصيعة

وإدا وحدت لديه خرائط كبيرة المقياس ، فما عليه إلا أن يأخد قياسين على الطبيعة لتحديد النقط والمواقع التي توجد فيها المحلفات التي سجلها وجمعها أما بالنسبة للمنطقة التي ليس لها خريطة . فعليه أن يستعمل البوصلة والتيودوليت أو البلانشيطة plane table ويجب أن يسجل اسم الموقع ووصفه وحجمه وشكله – ويحس أن يفعل دلك أيصا على البطاقات التي مع المخلفات التي جمعها في الأكياس .

ومن المفيد جدا لو قام المقب بعمل سجل مصور للموقع ليسهل عليه التعرف على المنطقة عند عودته إليها وتحديد المرقع – كما يجب أن يحفظ سجلاً من عمله للموضوع الذي في الصورة عند التصوير . وهذا السجل ضروري جدا خاصة إن كان الموقع عرضة للخطر بالهدم أو السقوط الخ . كما يقوم بعمل نسخ (استمباج) لأي نقش يجده أو لأي نحت بارز ليسجل التفاصيل . وسنأتي تفصيلا في دراستنا لفن التنقيب على الوسائل اللازمة لكل هذه الدراسات . وعند عودته للمكتب عليه دراسة المخلفات التي حمعها على صوء التضاريس ومظاهر الطبيعة التي سحلها عن الموقع وكيف تفسر هذه المخلفات مع هذه الروابط في التضاريس .

٨ – فحص عينات التربة والصحور

قد يساعد التحليل المعملي لعينات التربة إلى الكشف عن المواقع الأثرية – فمثلا عند تحليل بعص الصحور التي صنعت منها فؤوس العصر الحجري التي وحدت عند بئر للبترول – أهتدى العلماء إلى وحود استيطان للعصر الحجري الحديث ولعصر البرنز في المنطقة التي أتت منها هذه الفؤوس وعثر على مكان الاستيطان (١٥)

٩ – الأماكن ذات الشهرة التاريخية والأثرية .

هناك بلاد وأماكن لها شهرة أثرية وتاريخية على مر العصور – وكل ما تحتاجه

مثل هذه الأماكن هو فاس المنقب الأثري لإجراء حفريات أثرية ومن أمثلتها القدس وروما ، وبابل ونينوى ، بل وان بعض هذه الأماكن لا يزال يحتفظ حاليا باسمه القديم محورا بعض الشيء أحيانا ومن أمثلة ذلك توكرة (واسمها القديمة تاوخيرا Tauchira وطلميطة (واسمها القديم Ptolemais بتولمايس) والاسكندرية وغيرها . وبكل هذه وغيرها أماكن أثرية ومبان تبرز أجزاء بعضها فوق سطح الأرض في صورة خرائب أحيانا .

وهنا تبدو أهمية دراسة الطوبوغرافيا التاريخية ، وكذلك وصف الرحالة القدامى والمحدثين للمواقع فلقد ذكر لنا بوزانياس مثلا أن في معبد هيرا تمثالاً للفنان اليوناني براكسيتيليس يمثل الاله هرميس يحمل طفلا هو الاله ديونيزوس – ولقد وجد هذا التمثال عند الكشف عن معبد هيرا.هذا كما أن أخيل تاتيوس ذكر لنا أين يقع قبر الاسكندر وتتبعا لوصفه وجدت مقبرة فريدة من نوعها في جبانة اللاتين باسكندرية يعتقد أنها إما للاسكندر أو لإحدى المقابر البطلمية الملكية المجاورة لمقبرة القائد المقدوني .

١٠ – الكشف عن المواقع الأثرية بطريقة الصدفة

أثناء شق ترع أو الحفر لإقامة أساسات مباني جديدة أو أثناء حرث الأرض أو حفر قناة أو مد أسلاك الكهرباء – قد يظهر بعض الآثار فيدعو لإجراء حفريات أثرية كما حدث بالنسبة للأوديون الذي كشف في كوم الدكة باسكندرية أو كما حدث في الكشف عن آ ثار راس شمرا ، وماري وذلك في الحفريات التي قام بها شيفر وباروت (Schaeffer and Parrot) (١٦)

١١ – اختيار الموقع الأثري لسهولة الانتقال إليه :

كثيرا ما تجري حفريات في مناطق لقربها من المناطق العامرة أو لسهولة الانتقال إليها كما حدث في حفريات تل النصبة وتل الفول بفلسطين (١٧)

١٢ – قراءة خبر عن موقع :

قد يذاع أو يعلن خبر عن موقع محتمل لآثار معينة يدفع إلى إجراء حفريات أثرية فيها ومن أمثلة ذلك الحفريات عن سفينة نوح عند جبل نبو في الأردن

١٣ - سمعة الموقع أو تاريخه

قد يدفع تاريخ الموقع بما أجري فيه من حفريات إلى التنقيب في الموقع بحثا عن مزيد من الآثار مثل حفريات بتري في تل الحسي (١٨)

١٤ - الكتابات والنصوص القديمة

قد يحاول البعض الإفادة من الكتابات القديمة في التعرف على موقع أثري قديم وذلك لما جاء في هذه النصوص مما نسميه جغرافيا تاريخية أوطوبوغرافية (١٩). ولقد كشف شليمان اثار طروادة على الساحل الغربي لتركيا وعن مدينتي ميكيني وتيرنس باليونان (البيلوبونيز) بفضل تفسيره لنصوص الياذة هوميروس - شاعر اليونان القديم الكبير - وحدد موقع طروادة حسب النص عند موقع هيسارليك خلافا لما كان يعتقده علماء الآثار والتاريخ المعاصرين لشليمان في القرن الماضي.

١٥ - سؤال أهالي المنطقة :

كثيرا ما يفيد المنقب في تحديده لمنطقة الحفريات سؤال أهالي المنطقة - ولذلك يجب الاتصال بهم في المقهى والاستفسار عما إذا كانوا يتذكرون أي تغيير طرأ في المنطقة - كأن أنشئت مبان أو شقت طرق أو ظهرت أي آثار أثناء إقامة مبان وغير ذلك أو عما إذا سبق الكشف عن آثار في حفريات أجريت في المنطقة.

١٦ - دراسة النصوص والصور والخرائط القديمة والحديثة.

ان دراسة النصوص القديمة والصور والخرائط القديمة والحديثة وغيرها من المراجع والمصادر والكتابات عن المنطقة والتقارير عن الحفريات السابقة تدفع لتحديد موقع مناسب للتنقيب. وذلك يأتي بعد استطلاع المنطقة بعد هذه الدراسات النظرية لكل ما سجل عن المنطقة قديما أو حديثا بكل الصور المختلفة

كتابة أو رسما أو صورا . فلقد حدث مثلا أن كشفت البعثة البولندية باسكندرية في كوم الدكة عن حمامات رومانية سبق أن أجري فيها حفريات في نهاية القرن الماضي وأوائل هذا القرن وبدأت البعثة البولندية حفرياتها في نفس الموقع الذي كان قد ردم لوجوده في منطقة تل صناعي .

وعلى كل حال فإن الأثريين حينما يريدون التنقيب عن الآثار في منطقة تكون في مخيلتهم مشكلة معينه عن الموقع يهتدون بها - فمثلا عندما حفرت في توكرة بليبيا - لفت نظري شكل الحوض البيزنطي وموقعه ملاصقا لحنية حسبتها كنيسة وبالقرب من حنايا أخرى حسبتها أيضا كنائس وكلها مطمورة تحت التربة الزراعية إلا في آثار قليلة منها - ولهذا حسبت في مخيلتي أنني بصدد منطقة كنائس بيزنطية محيطة بحوض ربما كان للتعميد الجماعي وظهرت في الحفريات كثير من الشواهد تدعم هذه الصورة التي ارتأيتها - قبل بدء الحفريات - عندما اخترت هذا الموقع .

وعلى كل حال فإن الحفائر الأثرية قد تؤكد او تهدم نظريات سابقة قائمة عن بعض المواقع. وقد تحدد هذه المناطق بواسطة مجسات اختبارية في مكان الموقع الأثري . كما أن أهم ما يمكن ملاحظته عند اختيار الموقع الأثري هو أن الحفريات تدمير للموقع وتتكلف الكثير من المال والجهد والوقت ، ولذلك يجب الاطمئنان بأكثر من وسيلة لأهمية الموقع الأثرية وللنتائج المتوقعة قبل بذل كل ذلك والا ذهب كل المجهود أدراج الرياح . وان كانت حقيقة الأمر إن البحث إن تم بالصورة العلمية الصادقة الصحيحة وجاءت نتائج سلبية فهي ليست خيبة أمل لأن اجراءها كان بالطرق السليمة ولذلك تتساوى عندئذ النتائج السلبية مع الايجابية كما يحدث في معمل الفيزياء والمعمل الكيماوي ومعامل الاختبارات العلمية .

الفصل السادس عشر

تحديد مواقع الآثار الغارقة تحت سطح البحر وانتشالها

زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بالبحث عن الآثار الغارقة تحت سطح البحر ، وخاصة منذ الحرب العالمية الثانية نظرا لغرق كثير من السفن الحربية والتجارية بما عليها من كنوز . وهذه الآثار أتى عليها البحر إما نتيجة لانخفاض في سطح الأرض على الساحل أو في قاع البحيرات فغطتها المياه – كما حدث بالنسبة لمساكن إنسان ما قبل التاريخ في سويسرا المعروفة باسم تيرّامار(Terramare)، مثل بحيرة زيوريخ ، وكما حدث للساحل الشمالي لأفريقيا – فلقد غطت مياه البحر كثيرا من الآثار على طول هذا الساحل ومن أمثلة ذلك آثار مواني جزيرة فاروس القديمة باسكندرية[1] الفرعونية ، وآثار جزيرة الماس[2] البطلمية الواقعة عند مدخل الميناء الشرقي لاسكندرية ، وكذلك بعض مقابر الأنفوشي ورأس التين باسكندرية ، وبعض آثار مدن سوسة وطلميطة ولبدة بليبيا وغيرها . ولدينا أمثلة فيما اكتشف من تماثيل في الميناء الشرقي لاسكندرية وفي ميناء طلميطة – كما يمكن للآن مشاهدة آثار لبدة وسوسة الغارقة

وقد تكون هذه الآثار محملة على سفن قديمة غرقت لأسباب مختلفة بما عليها من حمولة سواء كان ذلك بسبب الحروب أو الزوابع أو اصطدامها بالصخور وغير ذلك من أسباب والأمثلة لذلك عديدة وخاصة تلك السفن الغارقة قرب سواحل ايطاليا وفرنسا وشمال أفريقيا وفي بحر إيجة (صورة ٩).

وقد تكون الآثار قد أغرقت بفعل فاعل ، مثل الأعمدة التي قذف بها الوزير النوبي للسلطان يوسف صلاح الدين في ميناء الاسكندرية الشرقي عام

١١٦٧ م [٣] حينما أراد تحصين المدينة من غزو محتمل للأسطول التركي وكانت هذه الأعمدة التي أوتي بها من منطقة عمود السواري سببا في انحدار الاسكندرية كمركز تجاري إذ أصبح بسببها ميناء الاسكندرية الشرقي وهو أهم ميناء حتى ذلك الوقت) غير صالح لإستقبال السفن وأدى ذلك إلى تدهور الحالة الإقتصادية في الاسكندرية مما دفع بأهلها إلى الهجرة إلى رشيد التي انتعشت وقتئذ لهذا السبب حتى أعيد استعمال الميناء الغربي لاسكندرية (وهو المستعمل حاليا) فعاد للاسكندرية انتعاشها .

وقد يكون اختفاء الآ ثار تحت الماء نتيجة للزلازل أو البراكين كما حدث في أغادير بالمغرب وفي جزيرة ثيرا باليونان (سانتورين) التي يظن أنها جزء من قارة أتالانتيس القديمة .

وللعمل على إنقاذ هذه الآثار لا يمكننا إتباع نفس الطرق المستخدمة في البحث عن الآثار القائمة فوق الأرض أو تحت سطح التربة إذ أن هناك عوامل مختلفة تتحكم في طرق البحث عن الآثار الغارقة في البحر ، كما تتحكم الظروف في طريقة انقاذ هذه الآثار . ومن هذه العوامل عدم وجود هواء بكمية كافية لعدد كبير أو لفترة طويلة تحت الماء ، كما وأن بعض الآثار موجود على أعماق كبيرة يكون فيها الضغط غير ملائم للطبيعة البشرية . ثم أن الأعشاب البحرية قد تراكمت وتماسكت حول هذه الآثار بشكل يصعب انتزاعها واستخلاصها منها إلا بأدوات خاصة فعالة – هذا ويتطلب التنقيب تحت الماء من الباحث الأثري على الأعماق كفاءة خاصة واستعداد بدني ومقدرة على السباحة قد لا تتوفر لدى باحث أثري ممتاز ومعروف بقدرته وكفاءته في أعمال التنقيب عن الآثار فوق سطح الأرض – كما يحتاج التنقيب عن الآثار تحت الماء إلى طرق عصرية حديثة لتحديد موقع الآثار ولرفعها من تحت سطح الماء

ومن أبرز الشخصيات العلمية البارزة الذين لمعوا في عالم الكشف عن الآثار تحت الماء العالم الفرنسي كوستو (Costeau) الذي كشف عن سفينة أغريقية غارقة ترجع إلى ٢٢٠٠ عام مضت قرب الساحل الفرنسي – عند موناكو وتحتفظ

محتوياتها من الفخار الآن في متحف بولوري بمرسيليا وكان الكشف بواسطة سفينة الابحاث كالبسو .

ولقد تلعب الصدفة دورا في العثور على الآثار وتحديد موقعها تحت سطح الماء – فقد يعثر الصيادون ، وخاصة صيادي الأسفنج أو السباحون على تمثال أو جرة فخارية . أو سفينة قديمة غارقة – بعد ذلك تحدد هذه الأماكن بدقة على خرائط بحرية .

وقد يهتدي العلماء لتحديد موقع الآ ثار الغارقة بفضل مؤلفات الجغرافيين والكتاب القدامى وهي تساعدنا على معرفة كثير من موانى العالم القديم والتي اختفت نتيجة لعوامل طبيعية .

أو قد يكون السبب في تحديد مواقع الآثار المختفية تحت الماء نتيجة لدراسة الخرائط البحرية التي تحدد المواقع الخطرة على الملاحـة . والتي تحطم عندها كثير من السفن ومن أمثلة ذلك الأماكن الخطرة عند مداخل الموانى الهامـة القديمة مثل تلك الواقعة أمام ساحل تركيا بالقرب من رأس جليدونيا وعند جزيرة ياس وفي ايطاليا بالقرب من سيارجي وأمام مرسيليا بفرنسا[٤] .

بل وتبرز في كثير من الأحيان مواقع السفن الغارقة وخاصة التي تقع عند مداخل الموانى في نفس الخرائط الملاحية الحديثة للمناطق القريبة من السواحل – وذلك لما تشكله هذه السفن من خطر على الملاحة . خاصة وأن السفن القديمة كانت تبحر في مسارات أقرب للساحل من اليوم .

وعليه فإن فحص الخرائط الملاحية قد يرشد إلى بعض المواقع الأثرية الهامة مثل خريطة تايير التي عملها لمياه اسكندرية عام ١٨٤١ وهي تشير إلى مكانين قرب قلعة قايتباي ، وقد كتب عليهما « آثار تحت الماء »[٥]. وبعد قرن وربع من تاريخ هذه الخريطة أمكن انتشال تمثال إيريس باسكندرية من أحد الموقعين .

ومما يساعد على دراسة الموقع الأثري قبل إنزال الغواصين إليه ، فحصه باستعمال جهاز الأعماق بواسطة الصدى (echosounder) ويحدد به

عمق القاع تحت السفينة . وتعتمد فكرته على إرسال إشارة صوتية من قاع السفينة بحيث تنتقل عموديا إلى القاع ثم ترتد إلى السفينة – هكذا يستطيع الجالس على ظهر السفينة أن يشاهد على هذا الجهاز صورة دقيقة للقاع ، وما يعتريه من ارتفاعات وانخفاضات . وفي المياه الضحلة يستطيع الجهاز بسهولة تحديد موقع سفينة غارقة أو رصيف مغمور . وبهذا الجهاز سجل علماء سفينة الأبحاث الأمريكية أتلانتيس رقم ٢ موقع الغواصة الأمريكية تريشر التي غرقت في ١٠ أبريل سنة ١٩٦٣ في المحيط الأطلنطي على عمق ٢٥٠٠ متر تقريبا[٦] .

ولما كان جهاز الأعماق بواسطة الصدى يعطي خطا بيانيا متصلا يمثل القاع والتغيرات التي تطرأ عليه ارتفاعا وانخفاضا ، فإنه يصعب أحيانا تحليل الارتفاعات الصغيرة المفاجئة في هذا الخط ، وما إذا كانت بروزاً طبيعياً في القاع أو حطام سفينة مثلا . ولقد أعلنت شركة سيمراد النرويجية[٧] أخيرا عن تغلبها على هذه الصعوبة باختراع جهاز يعطي خطا أبيض يفصل القاع الحقيقي وما يعلوه من أشياء كحطام السفن وتجمعات الأسماك مما يسهل فحص القاع والكشف عن السفن الغارقة .

ولقد ابتكرت أجهزة تعرف باسم (Sonar or asdic) لقياس المدى بواسطة الصدى (echoranging) – ومثل هذه الأجهزة ترسل إشارات إلى القاع في اتجاه مواز تقريبا للسطح في حزم ضيقة من الأشعة بحيث تصطدم بالقاع بزاوية حادة ، وعلى مسافات كبيرة ، وعندئذ يرتد الصدى من الصخوروحطام السفن على مسافات كبيره بدلاً من ارسال الاشارات في اتجاه عمودي إلى القاع . وتشبه هذه الأجهزة الرادار وتستعمل في البحث عن أسراب السمك وتجمعاتها . ولقد أمكن لشركة سيمراد [٨] باستعمال أجهزتها الحديثة تحديد مواقع عشرات من حطام السفن حول ميناء نيويورك . وعثرت على حطام سفينة على مسافة ٣٥٠٠ قدم في مياه لا يبلغ عمقها ستين قدما بينما لا يزيد ارتفاع الحطام عن خمسة أقدام عن القاع . ثم سجلتها عندما أصبحت السفينة فوق الحطام بواسطة جهاز قياس الأعماق بواسطة الصدى

وبعد تسجيل الموقع علميا يجب التأكد من وجود الآثار وذلك عادة بالغوص والمشاهدة والدراسة . ولكن الغوص يحتاج إلى استعداد بدني وتدريب خاص . ولذلك تضم البعثة الأثرية عالم أو أكثر مع عدد من الغواصين[٩] . ويستطيع علماء الآثار الذين لا يحسنون الغوص أن يكونوا فكرة عن الموقع الأثري بواسطة أجهزة التصوير الفوتوغرافي تحت الماء التي يستعملها الغواصون ، أو التي ترسل مدلاة على أسلاك بحيث يمكن التحكم فيها من فوق ظهر السفينة . وتوضع آلة التصوير في غلاف محكم قوي لحمايتها من الضغط على الأعماق ومن تسرب المياه مع استخدام مصدر قوي للإضاءة لتبديد الظلام في الأعماق . أما في الأعماق القليلة نسبيا فيمكن التصوير دون استعمال أي مصدر للإضاءة اعتمادا على ضوء الشمس الذي يتخلل الطبقات السطحية - هذا إن كانت الأفلام غير ملونة ، أما مع الأفلام الملونة فيحتاج المصور إلى مصدر إضاءة إضافي . ويرجع هذا إلى أن أشعة الشمس تمتص بدرجات متفاوتة بواسطة طبقات المياه - ولما كانت الأشعة الزرقاء أكثر نفاذا من الأشعة الحمراء فإن اللون الأزرق يكون هو السائد تحت سطح الماء - وعندما كان كوستو يعمل عام ١٩٤٨ في انتشال الآثار الرخامية من حطام السفينة الغارقة أمام المدينة التونسية (المهدية) لاحظ أن لون الطحالب أعطى لونا رماديا سيا ، وكان أن أدخل تحسينات على أجهزة التصوير تبعا لذلك[١٠] .

ولقد أدخل اختراع التلفزيون تحت الماء كوسيلة ممتازة لتسجيل موقع الآثار الغارقة . وفيه يتولى الغواص توجيه جهاز الإرسال بينما يجلس عالم الآثار في معمله على ظهر سفينة الأبحاث ليراقب صورة حقيقية للموقع ، وعمليات الفحص والانتشال - ويستطيع عالم الآثار أن يعطي تعليماته بواسطة تليفون أو ميكروفون معلق بجهاز التصوير التلفزيوني

ونظرا لتراكم طبقات الطين والرمال والطحالب والحصى على مرور الزمن فوق الآثار بحيث تختفي الآثار كلية عن أعين الغواصين ، ويصعب رفعها لثقل وزنها والتصاقها بعضها من جهة وبالقاع من جهة أخرى لذلك أدخل استعمال

المضخة الماصة (المكنسة الكهربائية) كما تسمى . فتسحب الماء المحمل بالرمال والطين من القاع إلى السطح حيث تلقي به في سلة من السلك تحتفظ بالأشياء الثمينة الصغيرة كالعملات الأثرية الصغيرة -

ويستعمل الغواص أيضا خرطوما كالذي يستعمله رجال الحريق ينفث الماء بشدة فيفتت قطع الطين والرمل المتماسك فوق الآثار قبل بدء تشغيل المكنسة الكهربائية .

ومن الأجهزة الحديثة في الكشف عن الآثار الغارقة التي اثبتت نجاحا في ميناء بورت رويال الغارق تحت سطح البحر في جزيرة جامايكا وفي انتشال حمولة المعادن التي تحملها سفن العصر البرنزي التي اكتشفت أمام الساحل التركي جهاز كاشف المعادن (Metal Detector)

ويستعمل الغواص بدلة (لباس) الغوص لتزوده بانتظام بالهواء الجوي — وهي حلة محكمة ضد تسرب الماء تتصل بقلنسوة معدنية لها نوافذ زجاجية وحذاء من الرصاص ثقيل ، ويتزود الغواص بتيار مستمر من الهواء بواسطة خرطوم ويتصل بمضخة كابسة للهواء على ظهر السفينة — ولقد طور لبس الغواص فأصبح هناك الرئة المائية(aqualung)أو السكوبا (Scuba) [١١] . وتوفر هذه الأجهزة للغواص خفة وحرية في الحركة بدون أي ارتباط بالسطح . وهو جهاز به اسطوانات من الهواء المضغوط يحملها الغواص على ظهره وتتصل بخرطوم إلى قناع على الوجه بحيث تعمل الصمامات على توصيل الهواء إلى الغواص تحت ضغط يعادل ضغط عمود الماء الذي يعلوه بحيث لا يوجد فارق بين الضغط داخل الجسم وخارجه .

والحد الأقصى للغوص تحت الظروف العادية خمسين مترا لأسباب فسيولوجية نتيجة لذوبان غاز النتروجين في أنسجة الجسم. ففي الأعماق الكبيرة يذوب النتروجين بسرعة ويصل إلى درجة تركيز كبيرة في أنسجة الجسم مما يعرض الغواص لنوع من التخدير بفقده المقدرة على التركيز والملاحظة ولكن الخطر الأكبر يكمن لو صعد الغواص بسرعة إلى السطح نتيجة لخروج النتروجين على هيئة فقاعات صغيرة تتكون في أنسجة الجسم نتيجة تخفيف الضغط عليه .

ويؤدي إلى شلل المفاصل أو مرض كيسون الخطير (caisson) الذي يسبب نوعا من انثناء الأطراف - ولقد طورت الأجهزة كما وضعت جداول واستعمل خليط من غاز الهليوم والأوكسجين بدلاً من الهواء المضغوط مما زاد قدرة الإنسان على الغوص لعمق زاد على مائتي متر

وتستعمل مركبات للغوص إلى أعماق أكثر من التي يصلها الغواص[١٢]. وأحدث هذه المركبات الباثي سكاف تريست (Bathyscaph Trieste) التي بناها العالم السويسري بيكار سنة ١٩٥٢ إذ نزلت إلى عمق ١٠٩٠٦ مترا في الخدود ماريانا البحري بالمحيط الهادي الذي يصل عمقه إلى ١١٠٣٤ وهي أعمق نقطة في البحر. ولكن للبحث الأثري يكفي استخدام الأطباق الغائصة (appartus Bossing) التي اخترعها كوستو – وهي تحمل شخصين وتسمح بالحركة على عمق ٣٠٠ متر ومزودة بأضواء كاشفة ونوافذ للرؤية – ومزودة من الخارج بأذرع يمكن لقائد المركبة تحريكها لتقبض على ما يرغب من عينات أو آثار. ويصمم كوستو الآن منازل تحت البحر – ولقد أنزل عام ١٩٦٣ منزلا من خمس غرف يحتوي على وسائل الحياة العصرية إلى عمق ١٢ مترا على شعب رومي أمام بور سودان في البحر الأحمر تمكن خمس رجال من البقاء فيه فترة شهرين والصعود للسطح. وكانوا يقومون خلال الشهرين بالغوص وفحص القاع ثم العودة للمنزل – ولقد أتم المرحلة النهائية لهذا المنزل سنة ١٩٦٥ وللوصول إلى أعماق أبعد.

ولقد أمكن للغواصين انتشال كثير من الثمين من الآثار من الذهب والفضة وغيرها من الآثار التي قذف بها الناس في البحر قربانا للآلهة لاعتقادهم بأن الماء قد اتخذ من هذه البقعة صورة إله قرب معبد قديم[١٣] أو ربما قذفوا بها لجلب الحظ السعيد لهم.

الفصل السابع عشر

الاعداد للحفريات

بعد اختيار المنطقة الأثرية وتحديد موقع لاجراء عمليات التنقيب فيه هناك خطوات يجب على المنقب الأثري اتخاذها قبل أن يضرب أول فأس في الموقع وهذه الخطوات هي :

١ - الحصول على تصريح بإجراء الحفائر من الادارة العامة للآثار ومن صاحب الأرض أو وكيله ومن المستأجر إن كانت الحفائر ستجري في منطقة خاصة أو من أي شخص تهمه المنطقة .

ويجب أن يكون التصريح كتابيا من الجهة التي تملك هذا الحق . ولا يتم ذلك إلا بناء عن طلب كتابي يتقدم به المنقب لكل من هذه الجهات التي تتبعها المنطقة المزمع التنقيب فيه .. وبالنسبة للحصول على تصريح من الإدارة العامة للآثار يجب أن يتوفر في المنقب الشروط المطلوبة التي جئنا على ذكرها في صورة قانون الإدارة العامة للآثار الليبية - كما يجب أن يطمئن المنقب قبل تقدمه بطلب تصريح لاجراء حفريات إلى التخويل الكافي لهذه الحفريات عن الموسم الذي ستستغرقه الحفرية حسب القوة اللازمة سواء بالنسبة لإقامة أعضاء البعثة أو العمال وما يتطلب ذلك من مهايا ونفقات إقامة وتكاليف إجراء الحفريات بما في ذلك تكاليف التصوير والنشر وغير ذلك من عمليات مرتبطة بالحفريات

وفي طلب للادارة العامة للآثار يجب على المنقب أن يذكر الأساب لإجراء الحفرية المقترحة مدعماً قدر الإمكان بالمراجع القديمة والحديثة والأدلة التي تجعله يطمئن لسير الحفرية أو للتحقق من صحة ما جاء في هذه المصادر

المكتوبة أو المصورة أو المرسومة أو من عدم صحتها مما يتفق وأصول البحث العلمي. كما يجب أن يذكر في طلبه تعهده بتسوير الحفريات بسور - لو استدعت الضرورة - للحماية من الماشية ومن المارة والناس المتطفلين وخاصة من الأولاد خشية وقوع أحد فيها في أوقات الراحة التي لا يسير فيها العمل في الحفرية أو بعد إنتهاء موسم الحفر - كما يتعهد حسب قانون مصلحة الآثار باجراء الترميمات الضرورية للآثار المكتشفة قبل انتهاء موسم الحفر. ويحدد في الطلب ميعاد بدء الحفرية وميعاد انتهائها وكيفية الصرف على الحفرية ويذكر في الطلب أفراد بعثة التنقيب - والغرض من الحفرية - ويكون الطلب مصحوبا بمخطط وخريطة تحدد مكان الموقع الذي سيجري فيه الحفر.

وبطبيعة الحال لا يجب على المنقب التقدم بطلب للتصريح باجراء حفريات إلا بعد دراسة كل الوثائق المحلية القديمة عن الموقع وكل المراجع والتقارير عن الحفريات السابقة وأعمال المسح السابقة للمنطقة والخرائط المختلفة التي ذكرت المنطقة تفصيليا أو طوبوغرافيا.

كما يجب أن يكون قد تم الاستفسار من أهالي المنطقة عن المعالم الأثرية التي ظهرت أو اختفت نتيجة لعمليات البناء أو الحفر أو إقامة منشئات أو حفر مجاري أو ما إلى ذلك. وما اكتشف من لقى أثرية وموقعها قدر الإمكان ثم يجب على المنقب فحص المنطقة التي ينوي اجراء أعمال التنقيب فيها ويدرس اللقى الأثرية التي يجمعها من على سطح الموقع من فخار وبقايا أحجار أو قوالب آجر أو جدران قديمة أو عملة أو زجاج وغيرها من مخلفات أثرية قديمة ويدرس تضاريس الموقع ويرسم خريطة ذات مقياس كبير للموقع الذي سيحفر فيه ذاكرا في هذه الخريطة أي مظاهر مرئية على السطح وأي معالم محددة ظاهرة ويدعم كل ذلك بصور فوتوغرافية للمعالم الظاهرة للموقع وعلاقته بغيره من المعالم الواضحة في المنطقة. ويرفق مع الطلب للادارة العامة للآثار نسخة من هذه الخريطة موضحاً عليها المواقع المزمع الحفر فيها. كما ستصبح هذه الخريطة الأساس في مخطط الحفريات وكمفتاح لسلسلة من النقاط الهامة التي يرجع

إليها وخاصة للتسجيل كما يجب على المنقب أن يدرس كل الصور الفوتوغرافية التي أخذت من الجـو بعناية كبيرة مع محاولة التعرف على العلامات والمعالم الموجودة في الصورة والتي ليس لها مثيل على الطبيعة .

ويمكن تحديد الموقع قبل التقدم بالطلب للتصريح بواسطة جهاز الرنين أو بواسطة القضبان النحاسية – حتى إذ أمكن حصر المنطقة التي يراد الحفر فيها ، تحدد المنطقة على الخريطة التي ستقدم للادارة العامة للآثار عند طلب التصريح بالقيام بأعمال الحفر – ويمكن لو تعذر إجراء هذا الفحص قبل الحصول على التصريح – أن تبدأ بها أعمال الحفر قبل تحديد موقع خنادق المربعات التي ستخطط للحفر .

٢ – بعد الحصول على التصريح من الإدارة العامة للآثار – معتمداً عادة من الوزير المسئول – ومن صاحب الأرض أو وكيلها ومستأجرها إن كانت الأرض ملك خاص لاشخاص أو لمؤسسة – وجب على المنقب إجراء التالي : –

ا – تكوين الفريق الذي سيشترك في الحفريات – ويتكون هذا الفريق الفني والإداري حسب طبيعة المكتشفات المحتملة وحسب الكفاية المالية للحفرية ؛ بما يتفق وحجم الحفرية والمدة التي ستستغرقها الحفرية.

بعد ذلك يتم اختيار العمال والملاحظين حسب العدد المشار إليه في الطلب الذي تقدم به المنقب للإدارة العامة للآثار وحسب حجم الحفرية ، والمبالغ المخصصة لها .

ب – اختيار الموقع الذي سيقيم فيه أعضاء البعثة وكذلك الحجرة التي ستوضع فيه المكتشفات الأثرية والحجرة التي ستستخدم كموسم ومعمل ومكتب للدراسة والبحث. ومكان تناول الأطعمة الخ أو الموقع الذي سيقام فيه المخيم حسب البيانات التي ورد ذكرها في فصل سابق والاطمئنان لتوفر المياه في المنطقة.

حـ – تحديد الموردين الذين سيمدون البعثة بالتموين والتغذية يوميا

ء – معرفة موقع أقرب مستشفى و مستوصف للحالات الطارئة ، والورشة

التي يمكن اصلاح السيارة فيها ومكان شراء أي أدوات تكون هناك حاجة إليها أثناء الحفرية وغير متوفرة .

هـ- تحديد المعامل العلمية كيميائية كانت أو فيريائية التي سترسل لها العينات المراد تحليلها ولا تتوفر في المعمل الملحق بالحفرية .

و - تجهيز الحفرية بالأدوات اللازمة لكل العمليات المختلفة بأعمال التنقيب عن الآثار والتي سيأتي ذكرها في الفصل التالي . وكذلك بالأدوات الطبية للاسعافات الأولية الضرورية .

ل - التأمين لدى شركة تأمين على الحياة وعلى سلامة أعضاء البعثة الأثرية والعمال والخفر والملاحظين ضد الاصابات وكذلك على المخيم بمحتوياته ضد الحريق والسرقة مع الاطمئنان لاحكام قفل الحجرات التي تحفظ فيها المكتشفات الأثرية (اللقى الأثرية) والخزانة لوضع المال واللقى الأثرية الثمينة .

ي - وضع ميزانية الحفرية في مصْرف لا يمكن الصرف منها أي مبالغ إلا بامضاء معتمد من رئيس الحفرية . ويمكن أن يشترك شخص آخر (المكلف بالناحية الادارية) معه في إمضاء الشيكات للمبالغ التي تسحب من الميزانية المودعة .

الفصل الثامن عشر

الأدوات اللازمة للعمليات المختلفة في الحفريات الأثرية

لما كانت الحفريات الأثرية السليمة تتكون من عدة عمليات محتلفة ومتباينة في أغراضها ووسائلها وهي (تحديد واختيار موقع الحفرية – أعمال الحفر عن الآثار وازالة الأتربة والردم – تخطيط الحفرية وتسجيلها – وأعمال المساحة – أعمال الرسم المعماري ورسم الفخار – عمليات تنظيف المكتشفات الأثرية وحفظها وترميمها – تعبئة المكتشفات الأثرية والعينات المختلفة لنقلها للمعمل أو المخزن أو المتحف – التصوير ثم النشر العلمي للتقرير النهائي للحفرية) لهذا فليس غريبا أن تتعدد الأدوات والأجهزة اللازمة لكل عملية من هذه العمليات – ولما كانت هناك أشكال وأنواع محتلفة لكل من هذه الأدوات والأجهزة لهذا رأيت أن اذكر ما أفضله منها على غيرها وتجربتي في طريقة استخدام كل من هذه الأدوات بما يناسب أعمال التنقيب عن الآثار بشكل أفضل.

وقد تشترك بعض العمليات في استخدام بعض الأدوات، ولهذا قد لا أرى هناك حاجة لتكرارها، إلا عند الضرورة مع العمليات المختلفة – كما أود أن أنبه أن كل ما سيأتي ذكره من أدوات في القوائم التي سأذكرها تحت أية عملية من العمليات، لا يتحتم استخدامها كلها في هذه العملية أو تلك. إذ تختلف الحفريات في طبيعتها بعضها عن البعض مما نضطر أحيانا إلى استخدام بعض الأدوات في حفرية ما لمجابهة مشاكل محددة لم تظهر في حفرية أخرى – ولكني سأورد القوائم كاملة، والأمر متروك للمنقب فيما يستخدمه منها عند الحاجة لمواجهة المشاكل المختلفة التي تصادفه في حفرياته

أ - الأدوات اللازمة لأختيار وتحديد الموقع الأثري

سبق الإشارة إلى هذه الأجهزة والأدوات في الفصل الخاص باختيار الموقع وهي . -

جهاز الرنين Bosing apparatus - القضبان النحاسية ذات المقابض الخشبية (Probes) مطرقة - ٢ مقياس شريطي دائري إما من الصلب أو من الكتان طول كل منهما ٥٠ متراً - أوتاد خشبية - مسامير - جير لعمل علامات حول الأوتاد زيادة في الحيطة بالنسبة للأوتاد التي سيحفر مكانها - دفتر مذكرة لتدوين المذكرات والملاحظات - أقلام رصاص (H. B.) أقلام بيرو (حبر جاف) أقلام حبر سائل لتسجيل الملاحظات - مبراة للأقلام الرصاص - مسطرة مثلثة ذات المقياس - كراسة رسم بياني (ملليمتري) لتسجيل الكروكيات والمخططات والخرائط التي ترسم للموقع - ممحاة للرصاص وللحبر - مسطرين لتنظيف أي معالم يراد قياسها عند إجراء المسح - فرشاة خشنة - فرشاة ناعمة - سكين (مطوة) - آلة تصوير فوتوغرافي (ويحسن ذلك النوع الذي يقوم بالتصوير البانورامى أو كاميرا ريفليكس ذات عدسة واحدة) - مقياس خشبي بطول متر خاص بالتصوير - بوصلة - تيودوليت - ليفل - قامة - شواخص - أكياس لوضع الفخار واللقى الأثرية - بطاقات لوضعها في الأكياس - عدسة مكبرة لفحص اللقى وخاصة العملة - قلم (marker) لرسم علامات بالبوية على الطبيعة في المناطق التي يراد الرجوع إليها - منظار ميدان مقرب (ويحسن أن تكون الأجهزة الخاصة بالتصوير والمساحة مع ملحقاتها المختلفة كالمرشحات (Filters) والعدسات المختلفة وغيرها). سيارة لاندروفر . خرائط طوبوغرافية وخرائط ذات مقياس رسم كبير إن وجدت

ب - أدوات التخطيط والمساحة والرسم

(صورة ١٠ ١أ ، ١ب)

تيودوليت ماركة ويلد ت ٢ مع حاملها وملحقاتها (Wild theodolite T2)

ليفل (ميزان) ماركة كيرن (ن أ ك ٢) مع حاملها وملحقاتها (Kern level NAK2)

بوصلة منشورية وحاملها – بوصلة جيب منشورية صغيرة– قامة Levelling Staff مع حاملها – شواخص مع حوامل لها – أشواك معدنية لتثبت كأوتاد تنتهي بحلقة عليا – أوتاد خشبية لتثبت عند الخنادق المربعة – أوتاد خشبية أطول وبطول ٥٠ سم كل منها لأعمال المساحة. مسامير ٦ سم لتثبت في الأوتاد الخشبية عند حدود الخنادق المربعة – مسامير ١٥ سم للخط الثابت – بلانشيطة (Plane Table) – أليديد ويلد (Wild Alidede) – مطرقة – جير – ميزان خيط (ثقالة) – ميزان فقاعة (ماء) – ميزان تسوية (فقاعة) صغير يثبت في الصنوبار – ضوبار (خيط متين) – منشور مثمن (Cross Staff) – كلينوميتر هندي (Clinometer) مقياس شريطي بطول ٥٠ متر من الصلب – وعتلة من الكتان – مقياس شريطي صلب بطول ٣ متر – علبة بوية حمراء وأخرى سوداء للكتابة على الحجر – فرشاة للبوية – تربنتين (لتنظيف الفرشاة من البوية) نوته (مفكرة) لتسجيل القراءات ويحسن دفتر المهندسين – أقلام بيرو (حبر جاف). أقلام رصاص – حبر شيني – ورق كالك (Tracing Paper) – ورق رسم بياني مربعات ملليمترية مساحة نصف متر مربع – مجموعة مساطر حاسبة للقياس (حسب مقياس الرسم مثلثة الشكل) – مثلثات – منقلة – لوحة رسم. المنشور الخماسي (optical square) رابيد وجراف

ﺟ – أدوات الحفر وإزالة الأتربة

(حجارى) فأس كبيرة – فأس صغيرة (حجارى صغير) – جاروف كبير – جاروف صغير – مسطرين (ملعقة) – شوكة (شبه مذراة) – فرشاة أرضية خشنة – فرشاة ناعمة – مجراف (spade) – قاطع نخيل – منجل – سكين معجون – جرادل أو سلات يد (قفة) – عربة يد بعجلة مطاط كالتي يستعملها البستاني (بروبطة) – سكين (مطواة) – سكين غير حاد (للعمل الدقيق) – مطرقة – عتلة كبيرة حديد – ألواح خشب – ملعقة بيد طويلة – معول صغير – معول كبير – عوارض خشبية تربط بالتقاطع مع بعضها وتثبت فيها حبل وبكرة وخطاف لرفع الأتربة في الجرادل من حفرة عميقة أو لرفع الأحجار الثقيلة

س الحفرة - سلم خشبي أو ألومنيوم فردي أو مزدوج - دمر (سيارة لنقل الأتربة) - سيارة لوري لنقل الأتربة عند الضرورة - مواسير صلب لنقل الأحجار - ديكوفيل وعربات خاصة بـه لنقل الأتربة على قضبان حديدية ولها صينية مستديرة لتغيير الاتجاه عليها للعربات - كوخ خشبي (كشك) بجوار الموقع لحفظ الأدوات فيه بعد انتهاء العمل اليومي وللالتجاء إليه عند المطر غربال كبير يمسكه شخص أو شخصان لغربلة الأتربة لا تسمح فتحاته بمرور العملة الصغيرة أو الخرز ولا تكون ضيقة جدا - شحم أو زيت - علبة طلاء حمراء وأخرى سوداء وثالثة بيضاء - فرش خاصة بالطلاء - منفاخ كالذي يستعمل لموقدة الفحم . (صورة رقم ١١) .

وتستخدم الشوكة وهي بشكل المذراة في التربة الناعمة نسبيا والخالية من الأحجار لتفتيتها ولها خطورة في احتمال أن تصيب أصابعها الآثار وتكسرها . ويجب أن تكون أسنانها حادة . أما الفأس الكبيرة (الحجارى) أو الصغيرة فيستخدم في التربة المتماسكة الحجرية أو إن وجدت أحجار ويجب عند إستخدامها ألا ترفع عالياً ويهوى بها بشدة ، بل يجب أن ترفع لمسافة نصف متر فقط تقريبا ولا يهوي بها بشدة خشية إصابة آثار مختفية تحت الطبقة الصلبة . وتستخدم في تفتيت التربة الصلبة . وحينما تدفع في الأرض تدفع يدها أمام الشخص الذي يستعملها لتفتيت التربة الصلبة . هكذا يمكن تفتيت التربة دون اصابة الآثار بضرر. والعمل بالفأس يبدأ أمام أقدام الحفار ثم يستمر بعيدا عنه ولا يصح أن يسير بأقدامه على المنطقة التي حفرها بالفأس - ويجب أن يسمح العمل بالفأس ترك منطقة نظيفة لم تحفر ليقف عليها الشخص الذي يحفر بالفأس وغيره ممن يشتركون معه في العمل في الحفرة ويجب أن يتأكد عند رفع الفأس ألا يصيب أي شخص معه في الحفرة واقفاً خلفه أو بجواره ويمكن بواسطة الفأس قطع سطح رأسي بعمق ١٥ سم تقريبا - وتستخدم نهايتها العريضة الحادة في قطع جذور النباتات - كما يمكن استخدام الفأس في تفتيت التربة حول الأحجار للمساعدة على إخراج هذه الأحجار والفأس عادة لها في جزئها الحديدي نهاية أخرى عريضة وتنتهي يدها

على شكل (T) أو حلقة يسهل قصها

وحينما تكون الحفرة ضيقة بسبب وجود مبان أو جدران بحيث لا تسمح باستعمال الفأس الكبيرة ، يستخدم الفأس الصغيرة لصغر يده مما يسمح بالحركة والعمل بسهولة في الأرض الصلبة . وقد يستخدم جانب الجزء المعدني من الفأس بدلا من المطرقة (إن لم توجد) لتثبيت الأوتاد الخشبية كما يمكن استخدام الرأس الخشبي ليد الفأس بدلا من جهاز الرنين للكشف عن الآثار عند طرق التربة بها. وتستخدم الفأس الصغيرة في يد الشخص المدرب عند العمل قرب حائط من قوالب الآجر النيّ غير المشوى .

قاطع النجيل فيكون جزؤه المعدني على شكل هلال وتنتهي الخشبة على شكل (T) وطريقة استعماله هو الضغط رأسا بالأرجل على الجزء المعدني الذي يأخذ شكل الهلال حتى يغور الجزء الحاد في التربة ليقطع النجيل من الجذور. ويجب أن يكون القطع رأسيا وبطبيعة الحال يبدأ العمل ، عند حدود الخندق المربع الذي سيحفر . ولا تستخدم هذه الأداة إلا إذا كان النجيل في حالة طيبة ويراد إرجاعه إلى مكانه بعد نهاية الحفرية – ويستخدم قاطع النجيل على شكل خطوط متوازية طولا وعرضا لكل الخندق ثم تفصل التربة بما ينمو عليها من نجيل بالسكين وتلف أجزاء التربة بما عليها من نجيل نام .

المجراف : كان يعتقد بإنه أداة المنقب عن الآثار إلا أنه يندر استعماله في الواقع في الحفريات . وفائدته هو قطع ورفع النجيل وتسوية جوانب حفرة الخندق رأسيا – وأفضل أنواعه ذلك المجراف ذو الحافة المستقيمة القاطعة – ولا يجب استخدامه لرفع الأتربة بدلا من الجاروف .

المسطرين (الملعقة) فهو الأداة الشخصية للأثري – ويجب أن يلازم المنقب المسطرين دائما – ويستخدم للعمل الدقيق ويجب عند استعماله باليد اليمنى أن تستخدم الفرشاة (فرشاة الاسطبل) للتنظيف مباشرة باليد اليسرى لإزالة الأتربة التي يفتتها المسطرين (صورة ١٢) – وهناك أنواع عدة فيها المدبب ولكن أفضلها النوع الذي طوله خمس أو ست بوصات وطرفه مدبب ولكن ليس حاداً لأنه قد يضر

الفخار الهش المختفي تحت التربة إن استعمل بسلاحه الحاد – ويفضل أن يكون جزؤه المعدني أفقيا وتقريبا موازيا لمقبضه الخشبي .

ويستخدم المسطرين بعدة طرق ، ففي الطريقة الأولى يدفع جزؤه المدبب نسبيا في الأرض إلى أسفل وللأمام وتهشم التربة بلوية بسيطة عند المعصم . وفي الطريقة الثانية يمسك المسطرين متجها إلى اليسار وخلف اليد إلى أعلى واصبع إبهام اليد نحو المنقب ، ويزال التراب لعمق يقرب من ٤ سم ويكشط إلى اليسار . وتستعمل هذه الطريقة إن أريد حفر مساحة على شكل سلسلة من الطبقات غير العميقة . وفي الطريقة الثالثة يمسك المسطرين بنفس الطريقة السابقة ولكن يجذب نحو المنقب بحركة كشط – وتمس فقط حافته السفلى التراب – أما في الطريقة الرابعة فيستخدم المسطرين في ادق الأعمال التي تحتاج لعناية ، وفيها يمسك المسطرين رأسيا وجزئه المدبب إلى أسفل ويدفع في الأرض بسرعة وبرقة إلى أعلى وإلى أسفل لتفتيت التربة قليلا ثم تنفخ الأتربة بالمنفاخ بعد ذلك .

أما المسطرين المنحني قليلا والذي يستعمله البستاني ففائدته تنحصر في التنقيب في حفرات الدعامات الخشبية القديمة وما شابهها لضيق المكان بحيث لا تسمح الحفرة بإدخال الجاروف فيها لإزالة الأتربة المفتتة منها . ويمكن استعمال الملعقة ذات اليد الطويلة إن كانت الحفرة ضيقة جدا ويراد تنظيف قاعها العميق .

وتستخدم السكين في تخليص المكتشفات الدقيقة من التربة مثل العظام أو الجماجم أو الفخار الهش وذلك بإزالة التراب من حولها دون المساس بالأثر .

سكين المعجون يستخدم أحيانا بدلا من المسطرين ولكن لا أنصح باستخدامها إلا بتنظيف الأدوات المختلفة المستخدمة في الحفر وذلك لإزالة الطين العالق بحدها سواء كانت هذه الإداة مسطرين أو حراف أو فأس أو جاروف الخ .

الجاروف : وهناك نوعان أحدهما كبير ويده على شكل حرف (T) أو ينتهي جزؤها الخشبي الطويل بمقبض على شكل دائرة ليسهل المسك منها ولكي يضع المنقب يده عليها فلا تضر النهاية أي شخص يقف بجوار من يستخدم الجاروف إن كانت هذه النهاية مستقيمة كما نرى في الجاروف المستخدم لازالة الأتربة في

عمليات رصف الطرق وخلافها ويفضل لهذا النوع الكبير الذي يتخذ جزؤه المعدني الشكل المستطيل للمساعدة على العمل به في أركان الخندق وللكشط حتى يبدو الجانب نظيفا والسطوح مستوية - أما الجاروف الذي يشبه جزؤه المعدني شكل القلب فمفيد في رفع الأحجار الصغيرة - وعموما أفضل الأنواع هو المستخدم في الخنادق العسكرية لأن جزأه المعدني بشكل زاوية قائمة مع اليد . ويستخدم الجاروف بعد رفعه لحمل التراب ثم يرفع في حركة نصف دائرية إلى اليسار لبقذف بمحتوياته الأثرية إما في الجردل (الصطل) أو في عربة اليد مباشرة . وتكون الحركة لولبية ومنتظمة عند التفريغ .

أما الجاروف الصغير وهو النوع الثاني فمفيد في إزالة الأتربة في المنطقة الضيقة من الحفرة (الخندق). وأفضل أنواعه ذلك النوع الذي يكون جزؤه الحديدي بحجم وشكل الجاروف الكبير ولكن يده الخشبية صغيرة .

الفرشاة : وهناك أنواع عديدة منها فبالنسبة للمساحات الكبيرة تستخدم فرشاة الإصطبل ذات اليد الأفقية الموازية للأرض وتستعمل في تنظيف الأرضيات والمستويات الأفقية خاصة سطح المربعات المحفورة . إما بالنسبة للعمل في منطقة ضيقة أو في تنظيف الجدران والمباني وفي الاستعمال العادي مع المسطرين تستعمل فرشاة ذات شعر أكثر صلابة (وهي تعرف بفرشاة الدرج) - وبالنسبة للأعمال الدقيقة مثل تنظيف هيكل عظمي أو محتويات مقبرة في الموقع فتستعمل فرشاة الطلاء لأن شعرها ناعم . وكقاعدة عامة لا يجب استعمال الفرشاة منداة أو في منطقة تكون فيها التربة رطبة والا التصق شعرها مع بعضه كما أنها إذا استعملت وهي في هذه الحالة ستطلى كل شيء تستعمل معه بطبقة رفيعة من الطين وتنشرها على السطح . وإذا ابتل شعر الفرشاة فيجب إزالة الطين والأتربة منه قبل أن يجف.

وتستخدم فرشاة النحاس لتنظيف الأجزاء الحادة من الأدوات خاصة في نهاية العمل اليومي وعند حفظ هذه الأدوات سواء كانت جاروف أو فأس أو خلافه.

عربة اليد (البرويطة) والتي تستخدم لنقل الأتربة فيفضل النوع ذو المقابض

المصنوعة من المطاط . ولا يجب عند دفعها إلى الأمام الجري بها خشية أن تصادف عجلتها حجرة فتدفع يد العامل إلى أعلى وتسبب جزع يده أو أصابعه . وعند إقامة كوم من تراب الردم المستخرج من الحفريات في عمليات التنقيب يمكن وضع ألواح خشبية على التراب لتسهيل مرور العربة عليها لعمل كوم ترابي والا أصبح من الصعب دفع العربة في التراب . كما تستخدم الألواح الخشبية لحماية جدران الخندق المحفور من الانهيار خاصة إن كانت التربة السطحية غير متماسكة أي من الرمال أو إذا كانت الحفرة عميقة ويخشى انهيار جوانبها على العمال بداخلها . وعندئذ يجب ربط نهاية كل لوح بالسلك المعدني لمنع اللوح من الإنشقاق .

الجرادل : وتستعمل لرفع الأتربة والماء من الحفرات التي بها ماء ولوضع الفخار واللقى الأثرية فيه - وإذا كان الخندق المحفور عميقا ويصعب حمل ورفع الجردل المليء بالماء أو التراب إلى أعلى فتستعمل رافعة أو يُستعمل خطاف يدلى بحبل على بكرة دائرية مثبتة في دعامات خشبية متقاطعة ومربوطة فوق جوانب الخندق . ويجب أن يكون للجردل يد لحمله منها وربط بطاقة فيه .

الأوتاد الخشبية : يحسن أن تكون مربعة ومسطحها بوصة ونصف وبطول ١٨ بوصة ليمكن وضع رقم فوقها أو تثبيت مسمار على سطحها المربع لتحديد جوانب مربعات الخنادق التي ستحفر عند تخطيط الحفريات .

أما الأسياخ (الشوك) المعدنية تستخدم لعمل الخطوط الثابتة لأعمال القياسات وكذلك الصنوبار .

وهناك أدوات أخرى كالمنفاخ لنفخ الأتربة من على المكتشفات الهشة لتسهيل اخراجها من التربة وتنظيفها في الظروف التي يصعب فيها استخدام الفرشاة كما يلزم رشاش مياه من النوع الذي يستعمله البستاني لتندية القطاعات أو الأرضيات والطبقات عند التصوير خاصة ، ولحفظ المكتشفات الرقيقة رطبة التي قد يصيبها الجفاف بضرر - أما الغربال (المنخل) فيستخدم لنتأكد من أن الأتربة المستخرجة

من الحفر خالية تماماً من اللقى الأثرية الصغيرة كالحرز والعملة . وان كنت لا أشجع كثيراً على استخدامها لأن مثل هذه اللقى الأثرية يجب أن يحدد الموقع الذي وجدت فيه في الحفرة بالضبط وبالأبعاد الثلاثة : كما سنأتي على ذكره عند التسجيل . ولا يجب أن تنقل كتلة من الطين إلى كوم الرديم قبل فحصها من لقى أثرية بداخلها .

وبالنسبة للأدوات السابقة الذكر يجب مراعاة ما يأتي :

١ - الأدوات الرخيصة لا تفيد ويجب شراء الصنف الجيد منها لأنه يستمر لحفريات عديدة ومواسم كثيرة .

٢ - بالنسبة للأدوات الكبيرة مثل الفأس والجاروف وخلافه فمن المستحسن استخدام أخفها وزنا .

٣ - يجب أن تكون النهاية المعدنية لكل الأدوات المذكورة لامعة وبراقة ونظيفة مسخدمين لذلك فرشاة السلك النحاسي وورق السنفرة (ورق الزجاج).

٤ - يجب كشط الطين والأتربة العالقة بالحد المعدني لهذه الأدوات بسكين المعجون أثناء العمل وبعد نهاية العمل اليومي وحفظها نظيفة .

٥ - عند حفظ هذه الأدوات لفترة طويلة بدون استعمال يجب بعد تنظيفها دهنها بالشحم أو الزيت .

٦ - يجب أن يطبع على الأيدي الخشبية لهذه الأدوات الحرف الأول من اسم مستعملها إن كان العمال مسئولين عنها طول الحفرية ويعملون بها طول مدة الحفرية ويمكن أن يُدهن الحرف بالطلاء لكي لا تسرق هده الأدوات .

٧ - الفؤوس والشوك والجاروفات وغيرها إن كانت أيديها الخشبية تنتهي بمقبض على شكل دائرة فيمكن في نهاية العمل اليومي ربطها جميعا مع بعضها بسلسلة معدنية وقفل محكم متين ويمكن وضعها في حمرة بعد دلك فهذا يضمن عدم سرقة أي منها .

د - أدوات التسجيل والرسم والتصوير

بالإضافة إلى أدوات المساحة السابقة الذكر يلزم :

بطاقات للطبقات بالصورة التي سنذكرها في الباب الثالث وتكون البطاقات بألوان مختلفة بعضها أحمر وبعضها أصفر وبعضها أزرق ويخصص كل لون لشيء محدد فالحمراء مثلاً للطبقات في التربة والأصفر لجرادل الفخار والأزرق للقى الأثرية .

علب معدنية أو كرتون لوضع اللقى الأثرية كل منها في علبة ولذلك يحسن أن تكون من أحجام مختلفة. بطاقات تلصق على العلب وتكتب عليها البيانات الخاصة باللقية الأثرية – وكذلك ظروف مغلفات مختلفة الأحجام . مجموعة أقلام للتحبير (بالحبر الصيني) – أقلام بيرو – أقلام رصاص – ويحسن أن تكون الكتابة على البطاقات بالحبر الصيني لكي لا يزيلها المطر .

مجموعة أدوات رسم (فرجال ومنقلة ومثلثات) كالتي يستعملها المهندسون المعماريون. أقلام للكتابة على الأحجار باللون تسمى ماركر (Marker)– مبراة لأقلام الرسم – أقلام H.B ، H.3 دفاتر ذات غلاف متين واحدى الصفحات مسطرة للكتابة عليها والصفحة المقابلة للرسم البياني (ملليمتري) لتستخدم يوميات .

نوت أو مفكرات ذات غطاء ضد الماء (ووتر بروف (Water Proof) لتسجيل الصور والملاحظات والآراء حول المشاكل المختلفة وغير ذلك .

ورق أبيض ولوحات وورق كالك وترابيزة للرسم ومقعدها واضاءة كافية – وممحاة – ورق نشاف. أكياس لوضع المخلفات الأثرية من فخار وخلافه .

أوعية بلاستيك كبيرة لغسل الفخار – فرشاة خاصة للفخار – ويحسن أن يكون بعضها مثل فرشاة الأظافر وبعضها مثل فرشاة الأسنان وبعضها مثل فرشاة الأحذية الشاموا أي فرشاة نحاس صغيرة لاستيك وفرشاة لعمل استمساح (نسخ من الكتابة والنقوش).

صوبار متين من النوع الذي له شواتب بارزة – مسامير لتثبيت الصوبار

أو أسياخ (شوك) بدلا من المسامير - مسطرة مجموعة تـ سكوير (T. square) .
مجموعة مساطر مقاييس رسم مختلفة مثلثة .

كاليبر ، L سكوير (رسم الفخار - مقياس شريطي ٣ متر ومقياس شريطي ٥٠ متر - مساطر مجموعة أشكال للرسم دوائر وأنصاف دوائر وغيرها من البلاستيك للرسم المعماري .

مجموعة حروف كتابة بلاستيك لكتابه المخططات بالعربي وحروف (لاتينية) للكتابة الأوروبية للنشر-شريط لاصق للورق - دبابيس لتثبيت ورق الرسم .

سقالات الومنيوم لتكوين مصاطب بارتفاعات مختلفة للتصوير من أعلى - ثلاث كاميرات (آلة تصوير فوتوغرافي) من النوع العاكس ذات العدسة الواحدة . (one lens) ولتكن Exakta مثلا لتصوير أفلام ٣٥ مم تخصص احداها لتصوير أفلام أبيض وأسود والثانية لأفلام ملونة للطبع والثالثة لأفلام شرائح (slides) للعرض بالفانوس السحري - أفلام من الأنواع الثلاثة ويفضل كوداك. كاميرا استوديو أو كاميرا ميدان Stand Camera ويفضل Linhoff لتصوير صور كبيرة الحجم ١٣ × ١٨ سم حوامل لكل هذه الكاميرات ويفضل ماركة Linhof - عدسات مختلفة لهذه الكاميرات منها عدسة مقربة telephoto وعدسات لتصوير زاوية كبيرة منفرجة Wide angle lens - مرشحات لهذه الكاميرات (filters) وكذلك حاجب للشمس(Sunhood)للتصوير ضد الضوء - فلاش الكتروني ماركة براون - مقياس ضوء ويفضل Lunasix - ، مقياس أبيض وأسود أحدهما طوله متر ومقسم ١٠ سم لكل لون والآخر بطول ١/٢ متر ومقسم إلى ٥ سم لكل لون - أنبوبة ضغط للتصوير (release) عاكس للضوء بشكل لوح ورق تصدير كبير أو مرآة كبيرة للتصوير داخل المقابر إن لم يتوفر الفلاش - كشاف ضوء كبير - مولد كهرباتي للاضاءة في المخيم وعند التصوير والتحميض والطبع - حلقات تثبت في العدسات بأحجام مختلفة للتصوير من الكتب أو لتصوير الأشياء الصغيرة مثل العملة والزخارف على الأحجار الكريمة جهاز تكبير ويفضل ماركة لايتس Leitz) أو لنهوف Linhoff حيث

يصلح لأفلام ٣٥ مم ولصور ١٣ × ١٨ ويحسن أن يكون هناك أيضا جهاز تكبير صغير من أي صنف لأفلام ٣٥ مم إذ أن جهاز التكبير الأول يصلح لعمل دائم بقسم الآثار بالجامعة مثلا بينما يكون الجهاز الآخر صغير ليسهل استخدامه في موقع الحفر (في المخيم) - جهاز طبع صور - ضوء خافت أحمر تجهز به حجرة لتحميض في المخيم - ساعة ضابطة لتحديد المدة الخاصة بالتحميض والطبع - أحواض التحميض - محمض - مثبت - ورق حساس للطبع - مجفف للأفلام) - مجفف وملمع للصور - مشابك خاصة لتثبيت الأفلام المحمضة لتجفيفها - علب لوضع الأفلام وكذلك لأفلام الصور الكبيرة ١٣ × ١٨ . سجل لتسجيلها - ميزان بالجرامات - ورق سلوفان على شكل مغلفات لحفظ الأفلام - جهاز بلاستيباستر لتغليف الصور بالسلوفان لحفظها ماركة (Plastic masters Roll Caminäter) - حبر شيني - مخبار مدرج-علبة (Rotari) للتحبير لكتابة البيانات اللازمة خلف الصور أو في السجل الخاص بالصور - أفلام مختلفة - يرمومتر - ماء جارية من صنبور وأحواض لغسل الأفلام (السلبيات) - مدفأة - مقص قاطع للورق خاص - مفكات وزراديات وكماشة - كشاف للتحميض الملون .

هـ - أدوات أجهزة التنظيف وترميم المكتشفات

أوعية كبيرة بلاستيك لغسل الفخار تملأ بالماء - مياه جارية من صنبور - فرش خشنة صغيرة نايلون لغسل الفخار - فرشة أحذية شاموا من السلك النحاسي لتنظيف اللقى الأثرية - حصير لتجفيف الفخار - ضوبار - حبر شيني - بطاقات حمام رملي - لاصق (pelligom) - صلصال - اسيتون - شمع - بولي فينايل اسينات ٣ ٪ للصق الزجاج - حمض الفورميك - حمض كبرتيك - ستنوليت + المحمد لترميم الرخام والفخار السميك جدا - ملح روشل - صودا كاوية (هيدرو كلوريك الصوديوم) - ميزان بالجرام - بوتقات - مخبار مدرج - ملعقة زجاج لإذابة الأملاح في الماء أو الأحماض - فرشة شعر شمور ناعمة جداً - ماء مقطر - زجاجات فارغة كبيرة لتعبئة الأحماض - بطاقات لاصقة

ليكتب عليها البيانات – حمام لتنظيف المعادن والعملة كهربائيا ويقصد ماركة
Kerry-KS 201/UT2 Ultrasonic Transducerised Bath)
مشرط جراحي لتنظيف العملة مما عليها من أتربة لاصقة – صابون – بيروكسيد
الهيدروجين – حمض أوكسالك – حمض تارتاريك – مسحوق تبييض – حمض
هيدروليك – حمض سيتريك – حمض أزوتيك Nitric Acid – بيكربونات
الصودا – خلات السلولوز Cellulose acetate – إيثير – ديوروبرين Duroprene
زيت – زيت خشب الأرز – خلات الفينيل – جبس – اسمنت بورتلاند
– كلوريد الكالسيوم – نترات الفضة – طحلب – لك مصفى (شيلاك Shellac)
– أقماش مشمع – الواح خشبية – عتلات – مدفئات – صمغ – غراء – سكين
قاطع – أسياخ طويلة من الحديد – شاش موسلين – منشفة – ورق نشاف
مبلل – أحماض وقلويات – فينول (حمض كربونيك) – محلول فورمالين –
هيبو (مثبت للصور) – حمض الخليك acetic acid حمض الهيدروكلوريك –
سلفات الكالسيوم – كاربونات النشادر ammonium carbonate – كحول
ميثيلي methylated spirit – ورنيش ماندر – طلاء من قشر البيض
R.N.3452 – صابون زيت الزيتون – صمغ رانج من الصنوبر Dammar resin
– بيريدين Pyridine – حمض هيدروفلوريك – فيامول رقم من ٩١٤٦
(Vinamul N9146) – خلات البوليفينيل على شكل بلورات – شمع كاربون
رقم ٤٠٠٠ Carbo wax 4000 بوليثيلين الغليكول polyethylene glycol)
– تيبول teepol – سابومن Sapomen – جيلاتين – إميل اسيتيت (خلات
الاميل) – شمع برافين – تولويل toluol (مثل البنزين) – زيت بذر الكتان
linseed oil – شمع العسل – فورمالين – تربانتين – بنزين – كحول – بترول
– شمع كوباريكية carnauba wax – لبن خالي القشرة – نشادر – ورق
سنفرة (ورق زجاج) – جهاز لرش محلول الجيلاتين – ابريق له فوهة شكل
مجرى فم – مصباح غاز وأنابيب غاز استصباح – دبابيس وابر خياطة وخيط –
نشارة خشب – انبوبة اختبار لها سداده فلين ونفذ منها فرشاة – ماصة – فرشاة
رسم – مخبار مدرج إلى أوقيات سائلة وآخر مدرج إلى سنتيمترات مكعبة أو

بوصات مكعبة - ميزان صغير وموازينه بالجرامات - علب صفيح - قطن طبي - ورق كوريشة - ورق جرائد - بطاقات كتان - سكين غير حاد - منفاخ - مطرقة خشبية - ازميل - ادوات نجارة - أدوات حدادة - مبرد - مثقاب كهربائي - منشار الخ .

و - أدوات النشر العلمي .

ورق كوارتو - ورق فولسكاب مسطر وغير مسطر - ورق كاربون - آلة طباعة (تايبريتر) عربي وأفرنجي - منضدة للكتابة - أدوات الرسم لعمل المخططات واللوحات - صور فوتوغرافية - مساطر لعمل الكتالوجات

هذا وسنأتي على ذكر بعض الأدوات الإضافية عند الحديث عن العمليات المختلفة للحفرية الأثرية

الفصل التاسع عشر

تخطيط الحفرية

أ – ملاحظات أساسية عند إجراء أي حفرية

هناك مبادئ هامة أساسية يجب أن تكون نصب أعين المنقب الأثري عند اجرائه أي حفريات أثرية – وهذه المبادئ هي :

١ – عليه أن يدرك أن الغاية الأساسية في أعمال التنقيب هي :

ا – الكشف عن مخطط المباني والمنشئات المعمارية والمستويات الحضارية في مسقطها الأفقي .

ب – ملاحظة الاختلاف في لون وتكوين ومحتويات طبقات التربة – واقامة التسلسل في طبقات التربة في المسقط الرأسي – وهذا يتضمن ملاحظة كل التغييرات والمؤثرات التي سببت هذا الأختلاف في الطبقات وإن كان ذلك لظروف طبيعية أو لعوامل بشرية – ثم يفسر علاقة هذه الطبقات بعضها بالنسبة للبعض وعلاقتها بأي استيطان أو منشئات أو مبان معمارية .

ج – لما كانت كل طبقة تحتوي على مخلفات أثرية مختلفة وتؤرخ بواسطة محتوياتها من هذه المكتشفات واللقى الأثرية – لهذا وجب تحديد انتماء كل مكتشف أو لقية أثرية إلى الطبقة التي كان يبيت فيها وليس لطبقة أخرى – ويتأكد من أن الطبقة سليمة لم يعبث بها في حفرية سابقة أو في أعمال حفر سابق للزراعة أو خلافه – وحيث أن المخلفات الأثرية يرجع كل منها

لعصر من العصور – لذلك فإن الطبقة تؤرخ بواسطة أحدث مكتشف ولقية أثرية فيها وليس بأقدم لقية أثرية[1] – ثم على المنقب الأثري أن يقيم الصلات بين كل مكتشف أو لقية أثرية بالنسبة لبقية المكتشفات الأثرية الموجودة في هذه الطبقات .

٢ – على المنقب أن يدخل في إعتباره في نفس الوقت الطبيعة لسطح الموقع ومظهره ، ومدة العمل المصرح له به في الحفرية والمجهود الذي يمكنه بذله في الحفرية لتحقيق غايته والامكانيات البشرية التي يحتاج إليها لانجاز المهمة في حدود الإمكانيات المالية والمادية التي تحت تصرفه وأن يجمع من حفريته في موسم الحفر الإجابات على الأسئلة التي يضعها الموقع بظروفه أمامه بحيث يتم ذلك في حدود المدة المقررة للعمل والمبالغ التي تحت تصرفه للحفرية لأنها عوامل مع القوة البشرية تتحكم في المساحة التي يمكن حفرها حتى يستطيع جمع كل المعلومات الممكنة في هذا الموسم ولا يعاود الحفر في موسم لاحق للإجابة على بقية الاسئلة التي كان عليه الإجابة عنها في موسم سابق.

٣ – عليه ألا يترك المنطقة التي حفرها مكشوفة – ، إن كانت كبيرة المساحة، بل يجب أن يحميها بسور حتى لا تعبث بها يد البشر أو الحيوانات[2]

٤ – عند تحديد وجود وموقع المظاهر الأثرية – مثلا بقايا جدران لمبنى قديم وما شابه ذلك – تصبح عملية تحديد وتخطيط مواقع الحفر والتنقيب سهلة نسبيا – وهي مسألة يكتسبها المنقب بالخبرة والتدريب .

٥ – لا توجد طريقة مثالية لحفر موقع ما ، فكل مشكلة يجب مواجهتها بما يتفق وظروفها ، إذ يجب على المنقب أن يستخدم طريقة في الحفر ثم يستمر فيها أو يغيرها في نفس الحفرية حسب احتياجات الموقع نظرا لأن مبادئ الحفر تختلف باختلاف أنواع المواقع[3] ، وحسب الفترة المحددة للحفر، وطبقا لشكل مسطح التربة وطبيعتها في الموقع – وعلى كل حال فإن كل منقب له تدريب كاف على أعمال الحفر عن الآثار يستخدم مبادئ الحفر عن الآثار بطرق مختلفة ، وإن كانت كل الطرق – بالنسبة لمثل هؤلاء العلماء – تؤدي إلى نتائج مرضية

٦ - يخطط الأثري حفريته بحيث تعطي الإجابة على كل الاسئلة التي يفهمها المنقب بوضوح من منطقته بأقل وقت ومجهود، وبالتسلسل المنطقي قدر الإمكان.

أما إذا كان موقع المخلفات الأثرية غير واضح بجلاء، لذلك وجب استخدام طرق منظمة لفحص الأرض، وذلك بحفر خندقين صغيرين أو أكثر للاختبار خارج الموقع، ولكن قريبا منه للتعرف على طبيعة الصخر والتربة وعمق الصخر الجوفي الذي يبلغه المنقب عادة - على الأقل في جزء من حفرياته - وفي الواقع لا تعتبر حفرة واحدة كافية، إذ قد يختلف الصخر الطبيعي كثيرا حتى في مساحة صغيرة من الأرض.

٧ - بعد تخطيط الموقع وقبل البدء في الحفر يجب اختيار موقع وضع أتربة وأحجار الرديم بدقة وعناية فائقة:

ب - شكل مخطط الحفرية:

هناك أربعة أشكال لمخططات الحفريات الأثرية الحديثة وهي[٤]:

١ - النظام الشبكي (Grid system):

يقسم الموقع إلى مربعات تحدد أركانها بواسطة أوتاد خشبية (شكل ٢). وطول ضلع كل منها ٢٥ أو ٥٠ أو حتى ١٠٠ قدم. ويتوقف طول ضلع المربع حسب مساحة المنطقة التي يراد فحصها، وحسب طراز المكتشفات المتوقعة، والمجهود، والوقت اللذين تحت تصرف المنقب الأثري.

تخطط الخنادق التي ستحفر بعد ذلك بحيث تقع حافاتها الخارجية داخل خطوط مربع الاسترشاد تاركة مسافة قدم بين حدودهما عند الجوانب الشمالية والشرقية فقط في كل مربع ويجب أن تفصل ممرات بعرض ٣ أقدام على الأقل بين كل خندق سيحفر والآخر

٢ - النظام الشبكي المتقطع (InterruptedGrid cystem)

تشبه هذه الطريقة في جوهرها الطريقة السابقة إلا أنه بدلا من تخطيط خنادق طولية مستمرة تخطط الخنادق على شكل حفرات ، ولتكن أبعادها مثلاً ٦ قدم × ٣ قدم تفصلها ممرات عرض كل منها ٣ قدم (شكل ٣). وتساعدنا هذه الطريقة على فحص مساحة أكبر جدا من الأرض في فترة محددة بشرط ألا يزيد عمق الحفرة عن ٤٠ بوصة تقريبا . ويمكننا عند اللزوم إزالة الممرات الفاصلة بين الحفرات بسهولة فنحصل بذلك على خط مستمر للقطاع .

٣ – نظام النقط (Point System)

تثبت شبكة من الأوتاد قريباً من بعضها نسبياً مقسمة الموقع إلى مربعات . ثم تحفر حفرة صغيرة عند أحد جوانب الوتد – ولتكن مثلا ٦ × ٣ قدم أو ٤ قدم مربع (شكل ٤). وتستخدم هذه الطريقة بطريقة فعالة إن أريد مسح مساحة كبيرة جرداء نسبيا بسرعة. وما لم تكن هذه الحفرات قريبة جدا من بعضها فهناك احتمال الإخفاق في اكتشاف المباني المدفونة في المنطقة. ولذلك فمن المفيد ألا تزيد المسافة بين الحفرة والأخرى عن ٢٠ قدما ، وإن كانت هذه المسافة قد تختلف من مكان لآخر حسب الظروف .

٤ – نظام الصندوق (Box System)

تطورت هذه الطريقة عن الطريقة السابقة – وتستخدم هذه الطريقة (صورة رقم ١٣ «ا») في البحث عن الآثار في مساحة من الأرض حتى الصخر الجوفي الطبيعي وكما في الطرق السابقة يقسم الموقع إلى مربعات بواسطة شبكة من النقط الاسترشادية. ويجب أن يتراوح طول ضلع المربع في هذه الطريقة من ١٥ إلى ٢٥ قدم . ثم يخطط داخل كل مربع مربع آخر للحفر لا يقل بعد كل ضلع من جوانبه عادة عن ١٦ بوصة من خط الشبكة الاسترشادية. وبذلك نحصل على سلسلة من الحفرات كل منها بشكل صندق تفصلها عن بعضها ممرات عرض كل منها ٣ قدم – ويسمح عرض هذه الممرات باستعمال عربة اليد المحملة بالأتربة كما يسمح بالحصول على قطاع رأسي يبين طبقات التربة في المربعات المحفورة المحيطة بالممر ولو كان علينا إزالة الأتربة من المربعات التي

ستحفر بواسطة جرادل ومنها إلى عربات اليد أو عمل كومة تراب خارج المنطقة التي ستحفر فإنه في الإمكان انقاص عرض الممر بين المربعات المحفورة إلى ٢٤ بوصة أو حتى ١٨ بوصة (شكل ٥).

وعندما يتم حفر هذه الصناديق حتى الصخر الطبيعي الجوفي، وبعد رسم القطاعات الضرورية للطبقات التي تظهر في جوانب الممرات الرأسية، يمكننا إزالة الممرات بعد ذلك تاركين الأوتاد الاسترشادية معزول كل منها على جزء صغير من التربة التي لم تحفر ولم تزال لرسم مخطط الحفرية.

وعلى كل حال فمن الأفضل أن تكون الصناديق المحفورة صغيرة بطول ضلع ١٢ قدم تقريبا. لكل مربع، وهي أفضل من الصناديق الكبيرة، وذلك لسهولة تفريغ الأتربة من الصندوق المحفور بالجاروف مباشرة إلى عربة اليد الواقفة على الممر الملاصق للمربع - أما إذا كان حجم الصندوق المربع المحفور كبير وجب استخدام جرادل لنقل الأتربة إلى عربة اليد الواقفة على الممر - وهذا يزيد في المجهود ويتطلب عمالاً أكثر وتبطيء معدل التقدم في الحفرية.

٥ نظام الخنادق المتبادلة

وفي هذه الطريقة تخطط الحفرية على بشكل سلسلة متوازية ومتساوية من الخنادق المجاورة لبعضها - ويحفر الخندق ويقذف بأتربته في خندق آخر خلفه سبق حفره قبله مباشرة وبذلك يملأ تراب كل خندق حفرة الخندق المجاور الذي سبق حفره. وميزة هذه الطريقة هو ألا يترك مكشوفا في الحفرية إلا حفرة أو شريط ضيق جدا محفور في الموقع ومثل هذه الطريقة يمكن استخدامها إن كانت المنطقة المراد الكشف عنها تقع في وسط المدينة أو القرية بين مبان حديثة أو منطقة آهلة بالسكان ولا تسمح بكشف منطقة كبيرة من الأرض لضيق المساحة.

٦ - نظام الخنادق الشريطية

تطورت هذه الطريقة عن الطريقة السابقة وفيها تخطط سلسلة من الأشرطة

العريضة المتوازية تمتد على عرض الموقع بكامله ثم يبدأ بحفر خنادق في هذه الأشرطة بالتبادل - أي يحفر خندق ويترك الخندق التالي وهكذا تتكرر العملية - ويوضع تراب الخندق المحفور مؤقتا فوق الخندق المخطط المجاور الذي لم يحفر. وبعد الانتهاء من حفر الخنادق بالتبادل يعاد تراب كل خندق حُفر ثانية إلى حفرته ويبدأ بحفر الخنادق التي لم تحفر من قبل ويوضع رديمها فوق الخندق الذي ملئ بأتربة والذي قد سبق حفره - هذه الطريقة مفيدة في حالة ما إذا كانت الطبقات التي فوق الصخر الطبيعي أو المستوطنات القديمة غير عميقة - ومع ذلك فإن هذه الطريقة تحتاج إلى عمال كثيرين ومجهود كبير ويمكن استخدامها أيضاً في اعتقادي في حفريات بداخل المدن وفي مناطق ضيقة بسبب المباني والمنشئات الحديثة .

حـ - اختيار مكان وضع أتربة الحفرية (الرديم)

من العوامل الهامة في نجاح أي حفرية أثرية هو نظافة الموقع باستمرار طوال فترة الحفرية ولا يتأتى ذلك إلا إذا كان العمل في الحفرية يسير بنظام - وأبرز مظهر لنظام الحفرية هو اختيار موقع لوضع رديم الحفرات من نجيل واتربة وأحجار - ولذلك يعتبر اختيار موقع الرديم من الأمور الجوهرية التي يجب أن يفكر فيها المنقب عند تخطيط حفريته إذ تدخل في ذلك عدة عوامل لها اعتبارها ويجب أن تكون نصب أعين المنقب قبل اختياره لموقع الرديم ، منها الحفرية ، وحجمها والقوة البشرية العاملة فيها والكفاية المادية .

فإذا كانت الحفرية في وسط المدينة وفي منطقة تكثر فيها الحركة والمباني وضيقة نسبيا وجب استخدام الطريقة الخامسة أو السادسة السابق ذكرها أو وجب نقل الأتربة بعيدا عن مكان الحفرية بل وإلى موقع بعيد من البلدة للإفادة منها - هذا إن كانت الحفرية هدفها جس مكان فقط بسرعة قبل إقامة منشئات حديثة - أما إذا ظهرت آثار وجب التخلص من الاتربة ونقلها إلى مكان بعيد ، وإن لم توجد آثار يمكن استخدام الطريقة الخامسة أو السادسة السابق ذكرها لكي لا نفقد في المنطقة منطقة كبيرة محفورة ، بل وتحصر المنطقة المحفورة عندئذ في أضيق نطاق لها

وإذا كان الحفر سيتم في منطقة مغطاة بالنجيل أو الزراعة الصغيره ويراد الاحتفاظ بها وارجاعها حالتها الأولى بعد فحص المنطقة بالنسبة لوجود آثار أم عدمه، فعندئذ يجب استخدام قاطع النجيل في قطع نجيل المنطقة التي خططت للحفر إلى قطع من النجيل مستطيلة الشكل بطول متر كل منها وعرض نصف متر تقريبا وتلف على هيئة لفائف ثم تكوم على هيئة كوم قريب من موقع الحفر ما دام في النية إرجاع المنطقة والنجيل إلى مكانه الأول. وعندئذ يجب رش ماء على النجيل المكوم على هيئة لفائف طوال الحفرية لحفظه في حالة طيبة بدلا من جفافه وموته إلى أن يعاد مكانه – ولا يجب أن تكون أكوام الأتربة والاحجار المستخرجة من الحفرة ملاصقة لكوم النجيل خشية اختلاط الأتربة بالنجيل إذ انها لا تصلح للزراعة عادة. ولا يجب السير على اكوام النجيل أو الأتربة المستخرجة من عملية الحفر. وعند قطع النجيل إلى قطع مستطيلة الشكل يجب أن يقطع بعمق التربة الطينية المزروعة – أي تقطع الجذور – ويستعان بالسكين لاستخراج كل قسم مستطيل الشكل من التربة المزروعة التي ستلف على هيئة لفافة – ولقد استعملت هذه الطريقة في الحفريات التي اشتركت فيها في فيروليميام Verulamium بانجلترا برئاسة السير مورتمر هويلر بانجلترا. ويحسن أن توضع لفائف نجيل كل مربع محفور على هيئة كوم غير مرتفع حتى يمكن ارجاع لفائف كل كوم إلى حفرته ولكن خلف الأوتاد وعلى بعد حوالي نصف متر من الحفرة. أما إذا كانت المزروعات برية ويجب إزالتها فيستخدم المجرف أو الفأس أو المنجل في استئصالها

وإذا كانت الحفرية صغيرة في حجمها أو في مكان محدود أو لفترة قصيرة ويراد إعادة المكان كما كان، وجب وضع الأتربة بجانب الحفرة، ولكن بعيدا عن حافة المنطقة المخططة التي ستجري فيها الحفرية، بحيث لا تتساقط أكوام الأتربة مرة ثانية في الحفرات – وهنا يجب في تحديد موقع وضع الرديم معرفة اتجاه الرياح السائد، فلا يجب أن تكون أكوام الأتربة في ممر الرياح خشية أن تحملها الرياح مرة ثانية للحفرات، أو تدفع بها على أعضاء البعثة العاملة في الحفرات أثناء عمليات التنقيب

وإذا كانت المنطقة الأثرية كبيرة . والحفريات عرضة للامتداد والاتساع سواء كان ذلك في نفس الموسم أو في مواسم مقبلة أو نتيجة لامكانيات كبيرة من القوة البشرية والمالية لذلك وجب دراسة موقع وضع أتربة الرديم بحيث يكون في اتجاه بعيد عن اتجاه امتداد الحفرية واتساعها حتى لا نضطر لإزالة الأكوام مرة أخرى من المكان الذي وضعت فيه مما قد يكلف الحفرية الكثير من الوقت والجهد والمال . لذلك يفضل نقل الأتربة خارج المنطقة الأثرية كلية بواسطة دمبر أو ديكوفيل أو سيارة نقل أتربة (لوري) كما فعلت في حفرياتي بتوكرة هذا الموسم . ولكن إذا اضطررنا لوضع الاتربة في المنطقة الأثرية ، وجب الاطمئنان إلى المكان الذي ستوضع فيه أكوام الاتربة ، وذلك بعمل مجسات أثرية سريعة قبل بدء الحفرية للتأكد من خلو البقعة التي ستقوم عليها أكوام الأتربة فوقها من الآثار – ولو أن هذه الطريقة تنتابها بعض المخاطر ، إذ ربما تقع الآثار في موقع المجسات الاختيارية على أعماق أكبر من تلك التي نزلنا إليها ، أو ربما صادف مكانا خاليا من جدران المباني بل وقع في طريق ترابي أو ساحة مبنى ترابية .

وعند نقل الأتربة خارج المنطقة الأثرية بالعربات اللورى يمكن استخدام هذه الأتربة في ردم المستنقعات والبرك ، وفي هذا حماية من الباكتيريا والبعوض وتتحقق فائدة صحية للبلد بالاضافة إلى اكتساب أرض زراعية أحيانا نتيجة لهذه الأتربة . والنقل باللورى أفضل من الديكوفيل لقدرة السيارة على الحركة والدوران بسهولة والصعود على المرتفعات والسير في المنخفضات حسب طبيعة الأرض بما لا يساعد الديكوفيل كثيرا ، خاصة وان الديكوفيل مقيد باتجاه وطول خطوطه الحديدية .

أما إن أريد عمل أكوام من التراب الناتج من الحفرية سواء بعربات اليد أو بالدمبر أو خلافه فيجب أن يبدأ الكوم أبعد ما يمكن عن الحفرية ويتجه تدريجيا نحو الحفرية . ويستعان بالألواح الخشبية لعمل ممر لعربات اليد إلى ارتفاع ثلاثة أرباع المتر تقريبا – ولا يجب أن يشجع السير فوق أكوام الرديم لأن ذلك يزيح بعض الأتربة إلى الأجزاء المحددة للحفر ثم يكدس بعض الأتربة على شكل كتل متماسكة صلبة يصعب إزالتها إن اضطر المنقب لذلك ولا يجب بأي

حال من الأحوال أن توضع أكوام الرديم عند حافة خندق عميق خاصة إذا كانت الحفرة - كما في صحراء مصر - تربتها مفككه كالرمل لأن ذلك قد يسبب انهيار الكوم فوق من يعمل في الخندق المحفور ويسبب كارثة

وفي كل الأحوال عند انتشال الأتربة من الحفرة وتفريغها من الجرادل في عربة اليد أو الدمبر يجب احكام مراقبة الأتربة خشية احتوائها على بعض اللقى الأثرية وكذلك يجب تشديد الرقابة عند تفريغ الأتربة في موقع الرديم - ولو كانت الأتربة على شكل كتل طينية وجب فحصها بالأصابع خشية احتوائها على لقى أثرية وهذه أفضل من الغربال خاصة إن كان الحفريتم في مستوطنة قديمة كما أن الغربال عديم الفائدة إن كانت الكتلة الترابية طينية - ولكن الغربال مفيد في فحص المخلفات الأثرية لمقبرة قديمة - وهنا أذكر عندما قمت بحفرياتي في جبل عمان بالأردن لحساب الجامعة الأردنية بدأنا بفحص رديم حفرية سابقة أجرتها الإدارة العامة للآثار الأردنية في وقت سابق وكان أن وجدنا تماثيل بعضها مكسر وهي نادرة وترجع للقرن الثامن ق . م . (وهي محفوظة الآن بمتحف عمان بالأردن) . وعند ملء عربات اليد بالأتربة يجب ألا تملأ حتى حافتها خشية تساقط بعض الأتربة - عند دفعها - في الحفرات أو في المنطقة فلا يبقى للحفرية مظهرها النظيف ، ويجب أن تكون أكوام الأحجار غير مختلطة بأكوام التراب للإفادة منها ، ربما في الترميم .

وإذا كان الموقع الأثري فوق قمة أحد التلال المرتفعة فإننا نجد تسهيلا لعملية نقل الأتربة من موقع الحفر إرسالها في أنابيب خشبية تشبه «المواسير» من أعلى التل إلى أسفله ومن هناك ينقل بالدمبر أو الديكوفيل أو اللوري إلى موقع الرديم .

وعموما عند اختيار موقع وضع رديم الحفرية يجب أن تكون النطرة بعيدة حتى لا يتكرر ما حدث في حفريات بومبي إذ غطت أكوام الرديم المقابر فكان المجهود مضاعفا لإزالة الأتربة مرة أخرى للكشف عن المقابر هناك كما لا يجب أن توضع أتربة الحفرية على منطقة مزروعة خشية أن تفسد الزراعة. ويجب أن يكون المكان سهل الوصول إليه كما لا تفسد أكوام الرديم المنظر الجميل للمنطقة وما يحيطها

ولا يفوتنا أن نذكر بوجوب التنبيه على حملة جرادل الأتربة أو عربات اليد بعدم الوقوف عند حافة المربعات المحفورة أو الخنادق التي يجري فيها الحفر خشية سقوط الحافة من تحت أرحلهم وإصابتهم أو إصابة العاملين في الخندق نتيجة لذلك ، أو خشية قطع الضوبار المحدد لجوانب الحفرات ، كما يجب أن يراعوا الأوتاد الخشبية المثبته ولا يقفون أو يسيرون عليها ، وإذا انهار جانب الحفرة أو أخرج الوتد عن مكانه فقد تختل عملية التسجيل .

د – طريقة تخطيط الحفرات

عند إجراء عملية تخطيط الحفرات يجب اتباع مايلي :

١ – لا يجب الحفر بتاتا في أي منطقة قبل تخطيطها مهما كانت المنطقة صغيرة – ويتم التخطيط باستخدام الأوتاد الخشبية والمسامير والضوبار – وأنا أفضل الجير بالإضافة لذلك .

٢ – يجب أن تكون زوايا الجزء الذي سيحفر قائمة .

٣ – عند الحفر يجب أن تكون جوانب الخندق المحفور رأسية – وسنأتي على تفصيل ذلك أسفله .

٤ – لو وضعت أوتاد خشبية لتثبيت الضوبار فيها فيحب أن تكون خارج مساحة الخندق الذي سيحفر (شكل٦)

٥ – لو كان النجيل – المغطي لمواقع الخنادق التي ستحفر طويلا ويراد الاحتفاظ به وجب قطعه قصيراً بالمنجل .

٦ – يجب قبل تخطيط الحفرات إختيار مساحة مناسبة موحدة لكل الحفرات – ويحسن تقديرها حسب العمق المحتمل النزول إليه لتجنب أي أخطار مستقبلاً على من يقوم بحفر هذا الخندق . ولتجنب عمل إضافي محتمل عندما يراد توسيع الحفرة . وعادة لا يجب أن يقل أي خندق يحفر عن ثلاثة أقدام في عرضه أما من يريد أن يغور في الخندق إلى عمق أكثر من أربعة أقدام وحسب فيجب ألا يقل

عرض الخندق عن أربعة أقدام . وإذا كان الخندق أعمق من ذلك وجب أن يكون الخندق أعرض من أربعة أقدام ولا يجب أن يقل العرض بأي حال من الأحوال عن نصف العمق ، وذلك لتفادي خطورة انهيار الجوانب وللسماح بالعمل بحرية عند القاع .

٧ - يجب أن تكون جوانب الخندق الذي سيحفر رأسية تماما حتى عمق خمسة أقدام . فإن زاد العمق عن ذلك وجب أن ينحدر الخندق قليلا إلى الداخل في اتجاه مركز الخندق ويكون الانحدار بنسبة ١ إلى ٨ . ويجب أن تزيد نسبة الانحدار إلى الداخل إذا كان الحفر في تربة مفككة مثل الرمل حيث تنهار الجوانب حتى إن كان الخندق غير عميق - ولا تحافظ على شكلها الرأسي

أما طريقة التخطيط للحفرات (الخنادق) والممرات بينها فيجب أن تكون بدقة متناهية ليسهل تسجيل الحفرية فيما بعد عند رسم المخططات . ولذلك استعملت التيودوليت والشواخص والأوتاد والمسامير . والطريقة هو أنه بعد تثبيت التيودوليت في وضعها الأفقي السليم حسب تحديدها بميزان الفقاعة (الهواء) المثبت في قاعدة الجهاز فوق مسمار ثبت على وتد خشبي سبق تثبيته في الأرض، يقف شخصان أو أكثر ممسكين بشواخص رأسيا بحيث تظهر كل الشواخص على خط واحد وكأنها شاخص واحد ثم يثبت مسمار بضوبار مشدود بين المسمار الذي يقع تحت مركز التيودوليت وبين مسامير تثبت في الأرض عند نقطة التقاء كل شاخص بالأرض وبذلك يكون الخط مستقيما - ويمكن بدلا من المسامير تثبيت وتد خشبي عند أبعد شاخص وفوقه مسمار في مركزه والتأكد من أن المسمار يقع على الخط تماما بوضع الشاخص فوقه . بعد تثبيت الضوبار تقسم المسافة حسب مساحة المربعات المطلوبة والممرات - فمثلا في حفرياتي استعملت مربعات طول ضلع كل منها خمسة أمتار وبين كل مربع وآخر تركت ممرا بعرض متر وإذا استخدم قياس شريطي للقياس يجب أن يكون الشريط أفقياً ومشدوداً بدون انحناء - هكذا يمكن تقسيم المساحات على الخط المحدد بالضوبار بهذه النسبة (خمسة أمتار ثم متر ثم خمسة أمتار ثم متر وهكذا) بعد ذلك تدار التيودولت نحو اليمين

أو اليسار حسب موقع الحفرية بحيث تكون دورتها ٩٠ درجة ويعمل خط مستقيم بنفس الطريقة ويقسم هذا الخط بنفس الطريقة (٥ + ١ + ٥ + ١ وهكذا) ثم تنقل التيودوليت إلى أي نقطة على الخط الأول وبعد ضبط موقعها فوق مسمار على وتد يمثل نهاية أو بداية ضلع حفرة أو ممر توجه في نفس اتجاه يمثل زاوية قائمة على نفس الخط الذي تقف عليه ويرسم خط مواز للخط الثاني الذي سبق تحديده ويقسم بنفس النظام. وتثبت أوتاد ومسامير فوقها ونحصل بذلك على مربعات طول ضلع كل منها ٥ متر وممر عرضه متر وهكذا بالترتيب. وينقل التيودوليت إلى أماكن أخرى على نفس الخط محددةً، وتضبط فوق مسمار مثبت على وتد يمكن تقسيم كل المنطقة إلى مربعات وممرات بينها. ويمكن التأكد من القياسات بالضبط عند وضع الشاخص فوق المسمار المثبت على الوتد على البعد المحدد لكل مربع ولكل ممر وينظر إلى حزء الشاخص السفلي والمسمار من خلال التيودوليت = أو يمكن استخدام طريقة ٣، ٤، ٥ التي سيأتي ذكرها في المساحة عند التخطيط للحفرات ولكن استعمال التيودوليت أدقُ وأفضل بعد تثبيت الضوبار على المسامير يجب التأكد من عدم تحرك المسمار من مكانه والا اختلت دقة طول أضلاع المربعات التي ستحفر– ويجب أن يكون الضوبار مشدودا. وإذا استخدمت الأوتاد الخشبية بدون استخدام مسامير مثبته في سطحها العلوي – وجب عند ربط الضوبار أن تقع الأوتاد الخشبية خارج المربع الذي سيحفر كما في الشكل (شكل ٦). ويفضل أن تتجه المربعات بالضبط نحو الشمال المغناطيسي أو الجغرافي أو الجهات الأصلية الأخرى.

وحيث أن كثيرا ما يحدث أن يتعثر بعض المارة من العمال، أو زائري الحفرية، أو أعضاء البعثه أنفسهم، في الضوبار، مما قد يسبب قطع الضوبار أو ارتخائه. كما وأنه قد يحدث أن يقطع الضوبار عن استعمال الفأس أو خلافه من أدوات – وخاصة إن كانت التربة السطحية أو التي أسفلها مباشرة صلبة، لذلك أرى أن تحدد الأرض عند موقع خطوط الضوبار الحاصرة لمربعات الخنادق التي ستحفر بالجير السائل (المذاب في الماء) بواسطة قمع كخط رفيع ونحصل

بذلك على خطوط مستقيمة تحدد المربعات التي ستحفر ويهتدي به العامل عند الحفر، وبذلك لا يهمنا إن قطع الضوبار أو ارتخى لأي سبب .

ولقد استخدمت هذه الطريقة في حفرياتي بليبيا (بتوكرة) ووجدت فاعليتها (صورة ١٤) . ويجب تحديد اتجاه الحفرية (أي كل الحفرات حيث أنها جميعا متوازية) بواسطة بوصلة التيودوليت أو البوصلة العادية . ملاحظة : عند إجراء قياسات لتحديد المربعات أو خلافه يجب أن يكون الشريط أفقي ولا يجب أن ينحني فوق صخرة أو جدار أو خلافه خشية زيادة المسافة .

هـ - الطريقة السليمة لحفر مربعات الخنادق .

تختلف عمليات الحفر عن الآثار عن طريقة الحفر عن البترول أو استصلاح الأرض أو حفر بئر أو قنوات أو حفر استنبات النباتات - فعملية الحفر عن الآثار تتبع طريقة علمية خاصة تكتسب بالمراقبة لطريقة الحفر التي يقوم بها شخص مدرب ، وبالتدريب عليها تحت إشراف المشرف على الحفرية أو العمال المدربين . ويمكن توضيح هذه الطريقة على الوجه التالي . -

١ - لنفرض أن مربع الخندق الذي سيحفر هو ٥ × ٥ متر - عندئذ يجب البدء بتخطيط شريط في هذا الخندق يشمل جانباً من جوانب الخندق طوله ٥ متر ويمتد بعرض متر أو مترين أو متر ونصف حسب ما يروق للمشرف على الحفرة - عند الجانبين المجاورين لهذا الجانب - ويمكن مد خط بالضوبار عبر الخندق موازيا للجانب الذي اختير ليكون طول هذا الشريط (٥ متر) ويحدد هذا الخط عرض الشريط في الجانبين الملاصقين لطول الشريط ، وليكن العرض الذي اتفق عليه مترين هكذا نحصل على شريط داخل مربع الخندق بطول خمسة متر وعرض مترين يشمل جانباً طولياً من جوانب مربع الخندق الذي يراد حفره . وتحديد هذا الشريط بهذا الشكل يظهر عملية الحفر في الموقع بشكل منظم ونظيف وبعد الانتهاء من حفر هذا الشريط بالشكل الذي سنشرح اسفله يحدد شريط آخر ملاصق للشريط الذي حفر في الجزء المتبقي من مربع الخندق

نحفر بنفس الطريقة وهكذا إلى أن ننتهي من حفر مربع الخندق بطريقة واحدة منظمة وبعمق محدد أفقي كما سنشرحه فيما بعد .

وهذه الطريقة في تقسيم مربع الخندق على شكل أشرطة تحفر بالتوالي ، الواحد بعد الآخر ، إلى جانب مظهرها المنظم والنظيف في الحفرية ، فإنها أفضل من الحفر في أجزاء مختلفة داخل مربع الخندق ووسطه وعند أركانه وجوانبه مما يعطي المظهر السيئ الرديء للحفرية فإن خطرها بالغ إذ قد تختلف الطبقات (أوالبقع المكونة لطبقات التربة) وتصعب تحديدها وتسجيلها ، كما يصعب نسبة مخلفاتها الأثرية حسب اختلاف البقع مما يسبب ارتباكا في سير الحفرية وفي عملية تسجيلها في سجل اليوميات ، وفي عملية نسبة اللقى الأثرية للطبقات أو المواضع بالضبط .

٢ – عند حفر الشريط الأول المذكور أو أي شريط في مربع الخندق ، ليكن الحفر مثلا إلى عمق ١٥ سم بشكل متساو ومنتظم وموحد على طول الشريط المحدد – اللهم إلا إذا كان هذا العمق سيتداخل في تربة موضع أو طبقة أرضية جديدة لها لون أو مكونات أخرى أو كلاهما معًا – ولنفرض مثلا أن التربة العليا التي بدأنا بها الحفر طينية بها بعض الأعشاب والنباتات البرية وعند الحفر إلى عمق ١٠ سم في جزء من الشريط أو في الشريط كله بدأ لون التربة أو تكوينها او كلاهما معا يتغير ويظهر فرضا حصى أو أحجارًا الخ أو تربة داكنة أو فاتحة أو صفراء أو رمادية أو سوداء اللون. عندئذ يجب ألا نحفر أعمق من ١٠ سم ويتبع الحفر في بقية الشريط وبقية الأشرطة في الخندق السطح العلوي للبقعة أو الطبقة الأرضية الجديدة سواء قل ذلك عن ١٠ سم حتى ولو اختل المستوى الأفقي الواجب الحفر فيه في الشريط وهو عمق ١٥ سم فقد يكون مستوى العمق في أجزاء الشريط ١٥ سم أو أقل في بعض أجزائه أو في كل أجزائه حسب الخط العلوي لسطح الطبقة أو الموقع التالي للطبقة العليا . – ويجب أن نحاول المحافظة على المستوى الأفقي قدر الإمكان الذي بلغناه في الحفر في كل شريط (صورة ١٥)

وإن حدث أن أخطأ البعض وتعمق قليلا في البقعة أو الطبقة التي تقع أسفل الطبقة العليا التي يحفرها ، فليس هناك ضرر كبير ، لأن المخلفات الموجودة في

الجزء العلوي من الموضع أو الطبقة الجديدة تتبع عادة الطبقة العليا لأن تسجيل تاريخ الطبقة أو الموضع يحدد بتاريخ أحدث مكتشف أو لقية أثرية فيها (٥)

٣ – عند حفر أي شريط في مربع الخندق يجب أن يبدأ الحفر أولا عند ذلك الجزء من الشريط الذي يمثل جانباً أو جزءاً من جانب مربع الخندق – وعند هذه النهايات للشريط يمتد الحفر إلى مسافة متر أو نصف متر والتراب الناتج عن تفتيت التربة بالفأس أو المسطرين يزال بالجاروف إلى عربة اليد الواقفة على الممر الفاصل بين هذا المربع والمربع المجاور القريب من الجزء الذي يجري فيه الحفر . أو ينقل التراب بالجاروف إلى جرادل وتفرغ هذه الجرادل في عربة اليد أو في الدمبر أو في عربات الديكوفيل . هكذا يجب نقل تراب الجزء المحفور، والمفتتة تربته بالفأس، قبل استئناف الحفر في الجزء الأوسط من الشريط .

ولهذه الطريقة فوائد عدة ، فهي تساعدنا أولا على الحصول على جانب رأسي عند حافة مربع الخندق (أي عند الممرات الفاصلة بين مربعات الخنادق) . وهذا يساعدنا مستقبلا على النزول في الخندق كله فيما بعد رأسيا بعد حفر أشرطة المربع لعمق ١٥ سم ثم اشرطة أخرى تحتها لعمق ١٥ سم وهكذا حتى قاع الخندق والصخر الطبيعي الجوفي . بذلك نستطيع تحديد اختلاف البقع المكونة للطبقات وبالتالي تحديد طبقات الأرض من السطح حتى الصخر الجوفي . وذلك يبدو واضحا عند مراقبة القطاع الرأسي لجوانب الخندق خاصة عند الممرات الفاصلة بين مربعات الخنادق ورسمها ثم تصويرها لمعرفة وتحديد التسلسل الحضاري للموقع وتاريخ المكتشفات الأثرية سواء كانت مبانٍ أو لقى أثرية كل حسب الموضع أو الطبقة التي اكتشف فيه والذي ينتمي إليه .

ثم أن هذه الطريقة في الحفر وإزالة الأتربة في الجزء المحفور أولا بأول قبل استئناف الحفر في الجزء المجاور تساعد العامل والمنقب دائماً على الحصول على جزء من الأرض يقف عليه العامل أو المشرف على الحفرة أو غيره يكون خالياً من أي عملية حتى يستطيع أن ينجز من هذه المنطقة غير المحفورة (أي التي لم يفتت ترابها بعد) ما عليه القيام به من أعمال

كما أنها تساعد على وجود منطقة خالية من الأتربة المفتتة بالحفر يمكن الوقوف عليها داخل الخندق ، ولا تكون هناك خطورة السير على منطقة حفرت ولم يزال ترابها بعد . ففي ذلك ما يسبب خطأ في تحديد الطبقات وبقع التربة . ثم أنها تساعدنا إن كان الجزء الذي حفر صغيراً على تحديد موقع اللقية الأثرية فيه بدقة - وهذه نقطة ضرورية في البحث الأثري .

ثم ان الحفر الرأسي يعطينا - كما سبق ذكره - مساحة للعمل قرب قاع الخندق أو في المستويات السفلى فيه تسمح بحرية العمل والحركة أثناء استمرار العمل في هذا الخندق .

ويمكن التأكد من أن الحفر رأسيا لجوانب الممرات المحددة لمربع الخندق بالنظر من أعلى سطح الخندق على فترات بصفة مستمرة أثناء الحفر في الخندق حتى يمكن اصلاح الحفر في الخندق في حينه بحيث تنزل جوانبه الأربعة رأسيا حتى الصخر - إلا إذا كان العمق كبير كما سبق ذكره فعندئذ تميل جوانب المربع للداخل قليلا نحو مركز المربع حسب التعاليم السابقة للعمق ونسبتها لاتساع الخنادق (صورة ١٦ «ب») - ولما كان المفروض النزول رأسياً فيجب اصلاح أي ميل غير مرغوب فيه في المسقط الرأسي لجانب المربع في حينه حتى يمكن تحديد نسبة أي لقى أثرية تكتشف بالنسبة للموضع والطبقة التي تنتمي لها . أما إذا تم اصلاح جوانب المربع وعملها رأسية بعد أن نكون قد نزلنا إلى عمق كبير في المربع سيصبح من المستحيل تحديد نسبة كل مكتشف أثري أو لقية أثرية للموضع المسجل بالضبط بل سيختلط الأمر وتتعثر نسبة اللقى المكتشفة للطبقة نتيجة عملية إصلاح المسقط الرأسي . ويمكن اصلاح المسقط الرأسي في حينه بواسطة الشوكة أو المحراف لأن الجزء الحديدي لكل منهما قائم الزاوية مع خشبتها بحيث يستريح الجزء المعدني لأي منهما على جانب الخندق الرأسي

٤ - ليكن الحفر دائماً في بقعة واحدة من التربة (أو طبقة واحدة من التربة) فقط في وقت واحد حتى يمكن حصر كل المخلفات الأثرية واللقى الأثرية ونسبتها إلى هذه البقعة بالذات وإلا التبس الأمر ونسبت بعض اللقى إلى بقعة أخرى

وبذلك يختل نظام تسجيل المكتشفات الأثرية حسب البقع والطبقات . وهنا يمكن فصل مخلفات كل طبقة وكل بقعة على حدة وبدقة .

٥ – الحفر عند جوانب وأركان مربع الخندق يجب أن يكون بزوايا قائمة بدقة متناهية وكذلك في المستوى الأفقي داخل الخندق بدقة حسب خط اتجاه الطبقات والبقع طيلة استمرار عملية الحفر – ولا يجب أن يحيد عنها المرء حتى ينتهي حفر الخندق تماما لأهميتها بالنسبة لتسجيل الطبقات واللقى الأثرية وبالنسبة لشكل ونظام الخندق ونظافته .

٦ – عند الحفر عند جوانب مربع الخندق لا يجب أن يكون الحفر إلى خارج حدود المربع سواء عند السطح أو تحت الطبقة العليا وإلا أصبحت مساحة المربع أكثر من النسبة المحددة لها (ولكن مثلا ٥ × ٥ متر) ولو ببضعة سنتيمترات ومعنى ذلك أن يقل عرض الممر الفاصل بين المربعين في بعض أجزائه عن العرض المقرر له (وليكن مترا مثلا) . كما لا يجب أن يكون الحفر للخارج عند جوانب المربع في الطبقات السفلى على شكل خندق سواء خطأ أو لاستخراج بعض المكتشفات الأثرية أو الأحجار الكبيرة البارز جزء منها لأن ذلك سيترك جانب المربع في جزء منه على شكل خندق يمتد تحت الممر ولو لمسافة بسيطة مما قد يسبب انهيار الممر عند المرور عليه ويسبب كارثة – ومن المسموح به إزالة بعض اللقى الأثرية الممتدة في جانب المربع تحت الممر لمسافة بسيطة إن كانت اللقية الأثرية لا تسبب خطورة تصدع الممر لأي ثقل فوقه بسبب إزالتها ومسموح ذلك إن ظهر إناء يمتد تحت جانب المربع أو إذا كان هناك ما يعرقل سير العمل في الخندق إلا إذا كان هناك احتمال تسبب إزالتها في خطورة على الممر أو على العاملين في المنطقة أو أي آثار أخرى ظاهرة في الموقع .

٧ – يجب استخدام المسطرين قدر الإمكان باستمرار في الحفر إلا إذا كانت التربة صلبة وتحتاج للفأس أو خلافه من أشياء . ولكن يجب استخدام المسطرين والفرشاة إن صادفت المنقب في أثناء الحفر أشياء غير عادية أو لقى أثرية دقيقة مثل زجاج أو اناء فخاري أو عظام أو جماجم الخ ويمكن في الأحوال الدقيقة – مثلا

إن وجد إناء هش أو جمجمة أو زجاج يخشى عليها يمكن استعمال السكين بدقة من حول اللقية الأثرية والفرشاة الناعمة . وإن وجد إناء هش ولا يمكن اخراجه بسهولة دون خطورة عليه لذلك وجب الحفر من حوله بالمسطرين أو السكين مع ترك جزء من التربة الطينية من حوله الحافظة له واستخدام سلك رفيع لفصل التربة التي عليها الاناء من بقية التربة ويؤخذ الإناء بما حوله من طين للمعمل لأعمال التقوية للإناء قبل استخراج الاناء مما حوله من التربة وتنظيفه ثم ترميمه .

٨ – لا يجب استخدام أي أداة حفر أثقل من المسطرين إن أردنا الحفر في أي طبقة يحتمل وجود مخلفات أثرية بها – فمثلا لا نستعمل الشوكة في حفر قبر ، حتى ولو اعتقدنا أن الجثث ومحتويات القبر بعيدة ولن تمسها الأداة المستخدمة بضرر. فالمنقب الأثري وبصيرته لا ترى ما تحت التراب – وإن كان في مقدوره بالتمرين الكثير وإعمال الفكر والثقافة الواسعة الأثرية أن يعرف الكثير عما سيجده تحت التراب بجس التراب بالشوكة الطويلة بخفة ، فهي تساعد في تفادي عندئذ الكثير من الخطأ إن لمست وجود طبقة أو لقى أثرية . وإذا كانت هناك مثلا حفرة قديمة قد حفرت في أي من الأزمنة الحضارية القديمة في طبقة طينية ، وكانت هذه الحفرة مليئة بالطين فربما صعب على المنقب تحديد هذه الحفرة القديمة بوضوح بالعين وتمييزها بجلاء عما يحيطها من تربة لم يسبق حفرها قديما ولم تمس – عندئذ يمكن أن يجس المنقب هذه الحفرة القديمة بالشوكة فهي تستطيع أن تميز الفارق بين حدود الحفرة القديمة والتربة المجاورة التي لم تحفر قديما ؛ وذلك لأنه مهما كان طول المدة التي مضت منذ امتلاء الحفرة القديمة بالطين فإن الحفرة لن تكون بهذا التماسك المتين الذي تكون عليه تربة من الطين لم يحفر فيها بتاتا في أي زمن كان .

٩ – إن أي حفرة حفرت قديما أو أي خندق حفره اللصوص في زمن مضى يظهر جليا في التربة على أنه تغير في لون التربة عن التربة المجاورة التي لم يحفر فيها بتاتا فتربة الحفرة أو خندق اللصوص تكون أكثر نعومة أو تحتوي – خلافا للتربة المجاورة التي لم تمس – على أنقاض ومخلفات وبقايا مختلفة وعلى كسارة من الأحجار (الدبش) تكون عادة غير مصقولة السطح وعليه فمحتويات تلك

الحفرة القديمة أو خندق اللصوص القديم من اللقى الأثرية يجب أن تحفظ منفصلة عن تلك اللقى الأثرية التي على نفس مستواها الأفقي في التربة المجاورة للحفرة القديمة والتي لم تمس بالحفر قديما .

وإذا كان هناك شك في إنتماء هذه اللقية أو تلك للحفرة القديمة أو للتربة المجاورة التي لم تمس قديما فمن الافضل نسبة هذه اللقية إلى الحفرة القديمة مع بقية مخلفات هذه الحفرة وذلك لأن مخلفات الحفرة القديمة لاحقة في تاريخها لتاريخ مخلفات التربة المجاورة على نفس المستوى التي لم تحفر ولم تمس قديما .

١٠ – عند الحفر في المربع يمكننا تمييز الحفرات القديمة الضيقة التي استخدمت لتثبيت أعمدة خشبية وألواح خشبية قديما بداخلها وذلك بأن تربتها التي تملأها تظهر على شكل بقع أو عروق داكنة اللون وأكثر نعومة عن التربة المجاورة .

١١ – لو صادفنا جداراً أثناء حفر مربع الخندق ، ففي الإمكان معرفة ما إذا كان المستوى الطبقي للأرض الذي بلغناه يمتد إلى الجدار أو يخترقه الجدار ـ ويتحدد ذلك أثناء سير عملية الحفر. فإذا كان هناك قطع للتربة يشير إلى أن أساسات الجدار قد حفر لها عند إقامتها من مستوى أعلى في الأرض ، فإن ذلك يظهر في الحفرية على شكل انقطاع وتغير في لون التربة ، وفي محتوياتها . ولو كان هناك شك ، فإن كل ما يمكن جمعه من مخلفات من التربة قرب الحائط يجب حفظه بعيدا عن بقية اللقى الأثرية حتى نتأكد من طبيعة المنطقة .

١٢ – يجب فحص التربة بمنتهى الدقة أثناء عملية الحفر وعملية رفع الأتربة وتفريغها في الجرادل أو في العربات أو حتى عند كوم الرديم – وذلك بحثا عن أي لقى أثرية – وإن كانت الدقة الواجب اتباعها في فحص التراب المنزوع من الأرض قد تختلف من طبقة لأخرى وحسب الموقع الذي يتم العمل فيه سواء كانت أرض جرداء أو مقبرة أو ما الى ذلك . وذلك لأنه يعتبر مضيعة للوقت فحص التربة بمنتهى الدقة في كل الطبقات خاصة إن كانت الطبقة غير مهمة مثل سطح الأرض ، وحتى لو كانت طبقة فيها مظاهر أثرية كثيرة حضارية ولكن خالية من اللقى الأثرية إلا القليل .

وعلى العكس فإن كانت المظاهر والشواهد الأثرية في أي مستوى يبدو قاطعا وحاسما في تحديد وتوضيح تاريخ الموقع أو إن كانت هناك لقى أثرية هامة – عندئذ يجب العناية الفائقة والبطء في فحص كل مخلفات التربة والطبقة من أتربة ولا تترك كتل من التراب أو الطين دون ضغطها ودعكها بين الأصابع لمعرفة محتوياتها والتأكد من وجود أي لقى أثرية بها أو خلوها منها .

١٣ – هناك وسيلة تسهل عملية التمييز بين التربة والطبقات الطبيعية التي لم تحفر قديما ولم تمس وبين الطبقات التي حدث فيها تغييرات بفعل الحياة والاستيطان البشري القديم وهي تعرف بظاهرة «حبات البـلة الجافة» (٦) وفي هذه الظاهرة يلاحظ أن حبات الرمل أو الصخر الرملي تميل للتجمع عند خط التقاء الصخر الطبيعي الجوفي بالطبقات الواقعة فوقه . وتبدو هذه الظاهرة على الصخر والتكوينات الطبشورية وتكوينات الحصى . وأحياناً على الرمل . ولكن يندر ملاحظتها على التكوينات الطينية – ولكن مكانها يمكن تحديده بواسطة تداخل وتجادل جذور النباتات والحشائش التي تنمو عادة باتجاه إلى اسفل بين جوانب حفرة حفرت في الأزمنة القديمة وبين محتويات هذه الحفرة من الأتربة .

الحفـــارات الآليـــة

تعتبر هذه الحفارات المستخدمة في أغراض البناء والزراعة والصناعة وحفر الآبار وخلافها غير ملائمة لأعمال الحفر عن الآثار ، لأنها لا تهتم بالمخلفات واللقى الأثرية الدقيقة والتي تعتبر حيوية في أعمال البحث عن الآثار

ولكن قد يحدث أن تكون الحفرية من نوع حفريات الانقاذ Rescue Excavation كالعمل في محو أو موقع يراد بناءه يعمل فيه حفارا أوتوماتيكيا بصفة آلية . مثل هذا الحفار قد يوفر الوقت والجهد الكثير إن اقتصر استخدامه في مثل هذه الحالة من أعمال الآثار على حفر الطبقة العليا السطحية فقط .

عندئذ تخطط المنطقة إلى قطاعات وتحفر القطاعات آليا ، وتنظف المنطقة بالطرق العادية الأثرية بالعمل اليدوي السابق ذكره . وقد تحفر الآلة الميكانيكية

أولا قطاعا للاختبار وتزال كل مخلفات الحفر حتى القاع والصخر الطبيعي الحوفي وبعد ذلك يتحدد ما إذا كان يستمر العمل آليا أو يدويا في بقية المنطقة وعموما تستعمل الحفارة الآلية في حالة الضرورة القصوى ولقد استخدمت الحفارات الآلية بنجاح في حفر مقابر من عصر البرنز وجبانة ترجع للانجليز السكسونيين في بلدة ستانتون هاركورت بانجلترا (٧) .

الفصل العشرون

تخطيط الحفرية حسب نوع المستوطنات البشرية القديمة والمنشآت المعمارية

لم تعد الحفريات التي تجري في المستوطنات البشرية القديمة تهدف فقط إلى مجرد الكشف عن معبد مدفون تحت سطح الأرض أو الحصول على لقى أثرية ، ولكن أصبح الكشف عن كل المخلفات البشرية القديمة يسعى إلى تكوين صورة واضحة عن هؤلاء القوم الذين سخروا المادة في خدمتهم والصورة التي بدت عليها مصنوعاتهم وانتاجهم كما تهدف الحفرية إلى تخيل صورة جلية لما كانت عليه البيئة والعصر الذين عاشوا فيه . لهذا وجب على المنقب تكييف طرق الحفر حسب المواقع المختلفة ، وطبقا لطبيعة الآثار التي يكشف عنها بما يتمشى وهذه الغاية من أعمال التنقيب .

ومع الأخذ في الاعتبار ما سبق الإشارة إليه من ملاحظات عند الحديث عن المواقع الأثرية حسب العصور التي جئنا على وصفها في الباب الأول ، يمكننا حصر المواقع الأثرية حسب البيان التالي : –

المباني والمنشآت المعمارية

قد تبدو المباني والمنشئات المعمارية ذات الخطوط المستقيمة في تخطيطها – مثل أغلب المباني اليونانية والرومانية ، وكثير من المباني الأخرى – أسهل المواقع الأثرية في التنقيب – خاصة وإن التعاقب في مراحل البناء والترميمات والتجديدات التي أجريت على المبنى قديما ليست كثيرة التعقيد ، إذ يمكننا مسبقا تخيل التخطيط

الذي عليه المبنى ، كما أن المستوى الذي علينا بلوغه في الحفر عن مثل هذه المباني ليس على عمق كبير نسبيا وخاصة إذا قورن بالأعماق التي توجد فيها المستويات الفرعونية مثلا في مصر أو البابلية مثلا في بلاد ما بين النهرين . لهذا يعتقد البعض أن مهمة المنقب العثور على جزء من جدار المبنى وتتبعه إلى أن يتم الكشف عن المبنى بكامله(١) - وهذه للأسف هي الطريقة التي استخدمت في الكشف عن كثير من المباني القديمة في الحفريات في الدول العربية وخاصة في ليبيا . فلو كان الأمر كذلك لبدا واضحا أن المنقب لم يفد مما سبق ذكره في الفصول السابقة لأن تتبع الجدران على هذا الشكل طوال الحفرية يعني هدم لكل الأسس التي نعتمد عليها في الإفادة من كل الشواهد الأثرية التي تظهر في الحفرية وفي تفسير اللقى الأثرية المكتشفة .

بالنسبة لأي مبنى تعترضنا عدة مشاكل وأسئلة يجب على المنقب أن يبحث لها عن إجابات - وهذه المشاكل هي التي تحدد لنا طريقة الحفر والتنقيب - وهذه التساؤلات تنحصر أولا في شكل البناء وكيفية بنائه وثانيها متى أقيم هذا البناء وما العصور التي مرت عليه وان كانت قد أجريت له ترميمات أو تجديدات أو أعيد بناؤه فمتى حدث كل ذلك وثالثها ما هو هذا البناء ومن الذين استخدموه ثم ما أهمية هذا البناء .

قد تهدينا الطريقة الشائعة في تتبع الجدران على ما فيها من أخطاء للاجابة على بعض هذه الأسئلة . وقد تكون هذه الاجابات مبتورة - لهذا وجب أن نتبع طرقا أخرى لاستخلاص المعلومات كاملة عن هذا البناء بما يجيب عن كل التساؤلات السابقة .

إن عملية البناء لا تستكمل إن لم نعرف كيف أقيمت أساسات البناء ومتى أنشئت خاصة وان كان لم يتبقى قائما من جدرانه إلا النذر البسيطه - ومثالنا على ذلك كنيسة الشهداء التي كشفت عنها في توكرة لم يبق من جدرانها سوى صف واحد فوق أرضية المبنى - وحتى هذا الصف غير متكامل في كل أجزائه بل في أجزاء أخرى لم يبق من المبنى سوى الأرضية فقط وأساساته . وكذلك في حفرياتي في مكتبة فيلادلفيا (أوما يسمى بمعبد هرقل) فوق جبل القلعة بعمان بالأردن لم يبق أي

صف من جداره فوق مستوى المصطبة المرتفعة . لهذا وجب أن نتعرف على الطريقة التي بنيت بها أساسات المبنى . وبطبيعة الحال كانت أساسات المباني مختفية تحت مستوى سطح الأرض وقت اقامة البناء . لهذا وجب دائما في تخطيط الحفرية أن نحفر خندقا أو أكثر على طول خطوط الاساسات التي كانت تمتد عليها الجدران – وكانت هذه عادة تنتمي حسب طريقة اقامة الاساسات لنوع من انواع رئيسية ثلاثة هي (٢) : أولها كان يحفر قديما خندق واسع بعرض كاف يسمح للبنائين بالحركة أمام واجهة الأساسات أثناء عملية بناء هذه الأساسات. والنوع الثاني هو خندق بنفس سمك الحائط بما يعني أن الأساسات قد تم بناؤها من أعلى ومحاذية مباشرة لجوانب الخندق وفي النوع الثالث حفر خندق استخدمت فيه الطريقتان السابقتان معا ، فيكون الجزء السفلي منه بعرض الحائط ويأخذ الخندق في الاتساع عند الجزء الأعلى للخندق (شكل ٧)

وفي الطريقة الأولى لبناء الأساسات كانت تملأ الفراغات في اتساع الخندق بعد بناء الأساسات بالأتربة التي قد يكون بعضها أتى من الخندق نفسه عندما حفر لبناء الاساسات ، وإن كان من الطبيعي أن يوجد مع هذه الاتربة التي استخدمت في ملء هذه الفراغات بعض المخلفات التي استخدمها البناؤون أنفسهم أو التي وجدت على سطح الأرض وقتئذ . فإذا حفرنا خندقا أمام الحائط سيتحدد بوضوح تاريخ البناء عن طريق مخلفات العصر الذي عاش فيه البناؤون والتي ستوجد مختلطة مع مخلفات الطبقات الأخرى التي كانت تحتها والتي قد اختلطت مع بعضها في كوم الأتربة الذي استخرج من الحفرة عند حفر الخندق للبناء والتي استخدمت في ملء الفراغات بعد بناء الأساسات . فاذا كان الخندق الذي نحفره يمتد أمام الأساسات ، عندئذ سنحصل على جزء من التربة التي لم يسبق حفرها أمام الأساسات تتكون من طبقات لم يُعبث بها . وعليه فإن الطبقة العليا التي تمتد إلى السطح العلوي لخندق الأساسات وواجهة حائط المبنى ستكون الأرضية المعاصرة لتاريخ بناء المبنى ومكوناتها

أما في النوع الثاني فان واجهة الأساسات تكون غير مهذبة إذ أن كتل الأحجار

المبنية بها الأساسات تستند في بنائها على حافة الخندق الذي حفره البناءون . وإن استخدمت المونة لتثبيت الكتل بعضها بالبعض فإن الطريقة غير مهذبة وعادة تكون عند الوصلات الأفقية بين الكتل لأنها توضع من أعلى بالنسبة لكل صف من صفوف أساسات المبنى – وسهل تمييز هذا النوع في بناء الأساسات عن النوع السابق . وعند حفر خندق في الحفريات أمام الأساسات تظهر بوضوح هذه الطريقة إذ أن بعض الكتل تكون إلى الداخل بالنسبة لكتل أخرى في نفس الصف أو في الصفوف الأخرى . ويمكن تحديد مستوى سطح الأرض وقت البناء من التغير الظاهر في طريقة البناء إذ أن الجزء المرئي من البناء (أي الذي فوق سطح الأرض) سيكون منتظما في صفوفه وفي طريقة بناء كتله في الأجزاء المرئية من البناء (أي الجدار) .

أما النوع الثالث في بناء الأساسات فهو أكثرها شيوعاً ويمكن تمييز مستوى سطح الأرض وقت إقامة البناء بنفس الطريقة التي ميزنا بها سطح الأرض في الطريقة الأولى في بناء الأساسات إذ ستكون هناك طبقة مستمرة تمتد عبر الخندق الذي حفر للأساسات رغم إتساعه .

بعد بناء أساسات لجدران المبنى تبسط الأرضية وهذه تكون إما تراباً مضغوطاً أو حتى أسمنتاً صلباً متيناً وتبسط هذه الأرضية على الطبقات القائمة في المنطقة مباشرة وقد يحدث عادة تسوية للأرضية بالأتربة الناتجة من بقايا حفر خنادق الأساسات ، وعليه هناك احتمال وجود مخلفات ولقى أثرية من عصور قديمة تحت الأرضية مباشرة ، ولكن من المؤكد ألا يوجد تحت أرضية الحجرات أي مخلفات أثرية لاحقة لتاريخ بناء المبنى – ولكن من المحتمل أيضا أن سطح الأرض قد أزيل في الجزء الواقع تحت الأرضية مباشرة إما نتيجة لتسوية الموقع ، أو نتيجة لحفر حجرة سفلية للخزن أو فرن للتدفئة كما كان الحال لدى الرومان . ويتضح ذلك من مقارنة الطبقات بالنسبة للمناطق المجاورة

أما عن الجدران الأصلية للمبنى فستكون مرتبطة بنفس مستويات الأرضية .

وقد يد: واللصق والارتباط بين الأرضية والجدران واضحا مما يؤكد معاصرتهما لبعض ويجب ملاحظة أنه عندما يحدث أحيانا إقامة جدار جديد فإن جزء من واجهة الجدار الأول الأصلي تستأصل ويوضع في مكانها جزء يلصق لتغطيتها وربطها بالجدار الجديد. وسهل استقصاء هذه الوصلة بين الجدارين عند الفحص الجيد للجدار. ويجب ملاحظة أن عدم وجود تماسك بين الأساسات والجدران لا يدل على عدم معاصرة الجدران للأساسات. وقد تحدث تغييرات وترميمات وتجديد للمبنى. وأبسط أنواع هذه الإضافات هو وجود أرضية على مستوى جديد أعلى. ويمكن اكتشافها بسهولة حيث أنها ستحصر تحتها مخلفات ولقى أثرية متأخرة في تاريخها عن التاريخ الأصلي للمبنى. أما الصعوبة في تحديد هذه الأرضية المتأخرة تحدث لو بنيت الأرضية الجديدة مكان القديمة التي تكون قد تآكلت واندثرت، ولكن مع ذلك يمكن استقصاء أجزاء منها في بعض أماكن في الأرضية.

أما إذا أضيف جدار فإنه سيقطع الأرضية الأصلية وطبقة التسوية الواقعة أسفلها مباشرة بمحتوياتها ولهذا سيتضح طابعها الثانوي بالنسبة للمبنى – أما الرابطة المعمارية لهذا الجدار الإضافي سيكشف عنها إما لعدم التصاقها لصقا طبيعيا أو لوجود التصاق مزيف بالأرضية وبقية المبنى.

وقد يحدث أن يعاد بناء الجدران الأصلية ذاتها في بعض أجزائها وقت اجراء هذه التغييرات على المبنى، ويمكن تمييز ذلك من اختلاف طريقة البناء – حيث أن طرق البناء تختلف من عصر لعصر «حسب الموضة» وخاصة في طريقة الوصلات وفي اختلاف مواد البناء وحجم الأحجار، كما أن هناك تغيير طفيف في لون المونة المستخدمة في لصق الأحجار بعضها بالبعض وبطبيعة الحال ملاحظة التسلسل في الطبقات سيعطينا المفتاح لهذه المشكلة كما يجب أن ندخل في اعتبارنا كاملا المظاهر المعمارية. فلو كانت هذه المظاهر واضحة ومحددة ولا تتمش مع المظاهر الطبقية في التربة فيجب أن نعير المظاهر المعمارية الأهمية الكبرى ونعطيها وزنها في الرأي القاطع، وعندئذ يجب أن نبحث عن تفسير آخر للمظاهر الطبقية وإذا كانت الاضافات والتغييرات معقدة وجب دراسة كل منها بنفس الطريقة

وقد يحدث أن يزال الجدار الأصلي في تعديلات تطرأ على المبنى وعندئذ يُغطى مكانها وآثارها بأرضية من عصر لاحق وعموما فإن خط الجدار الأصلي يظهر في القطاع في تشققات في مسطحات الأرضية وعند بحثنا عن مثل هذه الجدران التي اختفت ، فمن الضروري أن نفسر أي تضارب في الطبقات .

لهذه الأسباب يجب أن نختار الطريقة المناسبة في التنقيب عن المباني . ولما كان الاعتبار الأول في المبنى هو الحصول على مخطط أو مخططاته إن كان قد طرأ عليه تعديلات لاحقة ، كما يجب أن نحدد الغاية من بنائه ومعالمه المكونة له بأجزائه المختلفة وتاريخه. وبالنسبة للمواقع الأثرية التي تمثل مبان معمارية فأن أفضل طريقة تستخدم في التنقيب فيها هو الكشف عن المبنى حجرة حجرة بدلا من استعمال الوحدات الصناعية في الحفر التي تعتبر ضرورية بالنسبة لأنواع أخرى من المواقع الأثرية

وأول ما يجب عمله في مثل هذه المواقع التي يحتمل وجود مبان فيها التأكد أولا من وجود مبان إن كان لا يبدو أي شيء من جدرانها أو أساساتها فوق سطح الأرض . فإن كانت المباني مختفية نحفر خندقا اختباريا (كحفرة) . فإن ظهرت جدران مبان في هذا الخندق الذي حفرناه . وجب تحديد اتجاهات هذه الجدران وخطوطها بواسطة طريقة طَرْق القضبان النحاسية Probes التي سبق وصفها في طرق تحديد مواقع الآثار ، وبطريقة الرنين فإن تعذر ذلك يرى أتكنسن (٣) أن يحدد مخطط المبنى بواسطة سلسلة من الخنادق الإصابية القصيرة - ويمكننا اسقاط حفرة أو أكثر مربعة الشكل بعرض مترين مثلا داخل المبنى ملاصقة لجداره حتى مستوى أرضيته ، فإن لم تظهر أي آثار للأرضية ننزل بالحفرة حتى الصخر الجوفي لتحديد تسلسل الطبقات حتى نكون فكرة عن العصور الحضارية للمبنى .

وتنصح كينيون (٤) أن أول ما يجب عمله عند التأكد من أننا بصدد مبنى هو تحديد حجرات المبنى لأنها ستكون وحدتنا في الحفر ويتم الحصول على مخطط المباني بواسطة سلسلة من الخنادق بحيث تتقاطع هذه الخنادق مع جدران المبنى

وهذه تتحدد بمجرد معرفة اتجاه خط الجدار ويجب أن تحدد الخنادق التي سنحفر بدقة ونظام وعناية تامة بواسطة الصوبار والتأكد من طول الأضلاع . ويتوقف العرض طبعاً حسب العمق الذي سنبلغه في عملية الحفر ولو حدث وكانت الوحدة التي اخترناها في عرض مربع الخندق مثلاً مترين والعمق الذي نزلناه أكثر من مترين فيمكننا تعديل عرض مربع الحفر في الخنادق التالية وزيادته

ويجب – كما تقول كيبيون – أن تكون الحفرات الأولية حتى المستويات العليا للأرضية كمرحلة أولى . أما المرحلة الثانية فعلينا تحديد مخطط المبنى ، وهذه العملية تتم بواسطة سلسلة من الخنادق تخطط بزوايا قائمة متعامدة مع الخنادق الأولى . بمعنى أنه بين كل جدارين قاطعين للخندق يخطط خندق متعامد معهما ليحدد الجوانب الأربعة للحجرة . ثم تستمر العملية حتى نحصل على مخطط المبنى (شكل ٨) .

بعد ذلك تزال الطبقة العليا في كل المربعات حتى يمكن تصوير الطبقة العليا في كل المواقع بعد ازالتها . كما يجعل الحفر في الطبقات التي تحتها أسهل ، ولكن من الضروري ترك ممرات أو أجزاء من ممرات تحوي الطبقة العليا دون إزالتها حتى يمكننا الحصول على قطاع كامل من أعلى إلى أسفل للموقع كله (صورة ١٣ ب) حيث أن عمليات الحفر المستقبلة ستثير نقط تحتاج لتفسير . كما يمكن للمرء أن يرجع أي شيء يكتشف إلى قطاع ظاهر واضح بطبقاته وفي أكثر الأحوال تترك هذه القطاعات (الممرات) متقاطعة بعرض كل حجرة في كلا الاتجاهين (شكل ٩) وإن كان يمكن تعديل ذلك حسب الأحوال والظروف

بعد ذلك يجب أن نخترق الأرضيات لمعرفة المستويات الموجودة تحتها ويمكن أن يتم ذلك بالنزول في نفس حفرات المربعات إلى أسفل – إلا إذا بدا ماهو أفضل – فلو أظهرت هذه الخنادق أن الموقع بسيط وسهل وغير معقد . ولا توجد مبان أسفله يصبح المطلوب فقط التأكد من أن تاريخ المبنى موحد في كل المبنى ، وذلك بحفر عدد كاف من القطاعات حتى الجدران ولو كانت هناك

أرضيات عديدة وجب التأكد مما إذا كانت كل الجدران معصرة للأرضية القديمة للمبنى .

ومن الخطأ حفر مربعات خنادق باتجاه طول الجدران ، ولكن يجب أن تقطع الخنادق الجدران . وإذا ظهر أن أحد الخنادق يمتد على طول الجدار ولا يقطعه وجب عدم الاستمرار في حفر هذا المربع .

وفي المواقع التي يوجد فيها مبان مختلفة بعضها فوق بعض ، عندئذ نستعمل نفس الطريقة السابقة في كل المباني حتى الطبقات السفلى . ومن الأفضل دائما الانتهاء أولا من المبنى العلوي قبل الحفر عن المبنى الواقع أسفله ، وهكذا .

ولو أريد الكشف عن كل المبنى تكشط كل طبقاته طبقة طبقة ، حسب التسلسل الزمني . ويحسن إزالة ما يعتقد بأنه أحدث أولا . فلو كان اللصوص قد حفروا قديما خندقا لسرقة المبنى ، وجب إزالة الأتربة التي تملأ خندق اللصوص أولا ، لأن هذا الخندق أحدث من المبنى . وكذلك الحال أيضا بالنسبة لأية حفرات حفرت قديما في المبنى ، لأنها حفرت في وقت متأخر عن إقامة المبنى .

ومن المفضل ترك ممر بعرض الحجرة بكاملها وممرات أخرى عبر جدارين متقابلين في الحجرة . والغاية من هذه الممرات بما يظهر في مقاطعها الرأسية من طبقات ، هو معرفة أية طبقات تمر عبر بقايا المبنى كله . مثل هذه الطبقات تكون لاحقة في تاريخها لعصر تهدم المبنى ، اما الطبقات المحصورة بين جدرانه فهي معاصرة لتاريخ استعمال المبنى (٥)

وإذا اضطررنا إلى إزالة بعض الممرات بما يفيد أحيانا تغير طبيعة المبنى وغايته عندما وجدت مثلا صنبياً مرسوماً ببلاط الأرضية حدد غاية البناء – عندئذ يجب الإبقاء على بعض الممرات للمحافظة على الطبقات حتى نهاية الحفرية . للمساعدة أيضا على التأريخ الطبقي للمحتويات واللقى الأثرية مع المحافظة على خط الثابت لتسجيل كل المكتشفات الأثرية بالنسبة له وحتى بعد إزالة كل الطبقات ورسم كل القطاعات يمكننا إزالة الممرات مع ترك علامات تشير إلى موضع الرأسي

والخط الثابت بالنسبة له وستمر في حفرية بحفر الأرضية حتى التربة الحوفية التي لم تمتد إليها اليد قديما بأي حفر - تركيب ممرات بتكملة القطع بالنسبة للطبقات السفلى على نفس خطوطها السابقة الأصلية - إذ لا يجب أن تزيد الممرات عن أكثر من مترين .

وعند النهاية السفلى لأحد الجدران يجب حفر خندق للتعرف على طريقة بناء أساسات المبنى وأي نوع كانت عليه هذه الأساسات من الأنواع الثلاثة السابقة وبأي عمق - وهل تمتد إلى الصخر الطبيعي الجوفي .

ويجب أن ننبه بعدم تغيير معالم المباني المعمارية لأي سبب في الحفرية كأن يزال جزء من أرضية أو حائط أو يعمل فيها ثغرة إلا إذا كان المبنى سيهدم فيما بعد - أما إذا كان المبنى سيحتفظ به وستبقى مبانيه لذا وجب عدم احداث أي تغيير في معالمه التي اكتشف فيها . مثلا إن كان قد سد باب في عصر لاحق وجب عدم إزالة هذه الأحجار التي سدت بها فتحة الباب

وفي بعض المباني الرومانية في بعض المستعمرات الرومانية حفرت في الأرضيات المتأخرة نسبيا حفرات لوضع ودفن القمامة أو حفرت خنادق قديمة فيها للأفران الخاصة بالتدفئة أو حتى مبان أقدم أخرى . ويمكن التعرف على هذه كلها عند ملاحظة «غور» الأرضية العليا التي فوق هذه الحفرات أو المباني السفلية . ولا يجب الحفر والتنقيب عن هذه الخنادق أو المباني السفلية إلا بعد الكشف عن كل الأرضية التي تعلوها - كما لا يجب الحفر عن هذه المنشآت السفلية إلا إذا كانت الأرضية العليا غير مهمة بحيث يسمح بتدمير جزء منها

وكقاعدة يجب مراعاتها - على المنقب ألا يبدأ حفرية في مبنى إن لم تكن هناك نية لانهاء عملية الكشف عن المبنى تماماً في ذلك الموسم - لأن المعلومات المستقاة من مبنى لم يتم إنهاء الحفر فيه بالكامل ستكون مبتورة (٦) ولا تعتبر الحفرية كاملة إلا إذا كانت أفقية ورأسية معاً للحصول على المخطط الكامل للمبنى وعلى الترميمات والتجديدات أو العصور التي مر بها أو أدخلت عليه ومن المفضل لو استمرت أعمال

التنقيب في المبنى وما جاوره من مباني حتى يتم الكشف في نفس الموسم عن كل مجموعة المباني المترابطة والمحددة على شكل جريرة Insula بشوارع أو ميادين في جوانبها المحيطة بها (٧) . فلقد وجدت مثلا في حفرياتي في توكرة رابطة بين حوض التعميد وما جاوره من مبان ولقد وجدت في نفس الجزيرة Insula قصر الأسقف ومنزل القساوسة ومنزل قس كنيسة الشهداء وكنيستين الخ ولا زال في نفس الجزيرة رواق محيط بساحة لم يتم الكشف عنها (وآمل أن يتم ذلك في الموسم المقبل ان شاء الله) .

كما يجب على المنقب أن يحفر حتى يبلغ مستوى الصخر الطبيعي الجوفي عمقا ، وإلا فقد تخفي الآثار القائمة استيطان أو مساكن سابقة لهذا المبنى أو ذاك . وتبقى هذه المباني أو المنشئات الأقدم في تاريخها للمباني المكتشفه مختفيه للأبد تحت المباني التي انتهى الحفر فيها دون النزول للصخر الجوفي . أما إذا صادفتنا أرضية من الفسيفساء ، فلا يجب اختراقها ، وإن كان في الامكان الحفر بجدارها وخارجها للنزول إلى مستويات أعمق حتى الصخر الجوفي .

القبور : وتوجد بأشكال مختلفة حسب عصر إقامة كل منها ومنها ما يشبه تل أو كوم مستدير أو تأخذ شكل حجرات جنائزية أو مجرد حفرات أو بشكل معبد أو بشكل منزل وفي حفر المقابر يجب أن يستخدم المسطرين والفرشاة فقط ، وألا تستعمل أي أداة أثقل . ويجب أن يبدأ الحفر دائماً عند الحافة ويمتد الحفر منها إلى الداخل نحو وسط الحفرة . ويجب أن يكون الحفر دائماً على هيئة طبقات بسمك ٥ سم في كل مرة . ويمكن حفر القبر على جزئين حتى يمكن الحصول على مقطع رأسي من خلال الجانب الذي لم يحفر لمعرفة ما إذا كان الدفن كان على صورة طبقات مرتبطة بعصور مختلفة . وإذا أريد استخدام هذه الطريقة في تقسيم عملية الحفر في القبر فليكن ذلك في الجزء العلوي من محتويات القبر من مخلفات ولقى أثرية ، ولكنها ليست عملية عند الوصول إلى جسم القبر ذاته - اللهم إلا إذا كانت حفرة القبر كبيرة ومتسعة جداً بحيث تعطي العمال مساحة كافية للحفر ولعمليات التسجيل حول مركز القبر - عندئذ يمكن ترك جانب رأسي

لم يحفر ليستأنف فيه الحفر بعد الانتهاء من حفر الجزء الآخر . وعموماً من المفضل استخدام هذه الطريقة قدر الاستطاعة . وذلك لأن القطاع الرأسي يعطينا تفاصيل قد نفتقدها لو لم نستخدم هذه الطريقة .

أما المقابر الدائرية Burrows تضم عادة مباني متقنة منها دوائر خشبية وأجزاء حجرية ومساحات من الأرض ترابية مدكوكة وتلالا تنمو فوقها النباتات . ومن أمثلتها مقبرة مسا بليبيا التي تبعد عن مدينة مسا حوالي ٢ ك . م في اتجاه قورينة (شحات) وكلها لها رابطة بطقوس الدفن ، ولذلك وجب حفر كل مساحة القبر فربما توجد مقابر ثانوية إضافية ترجع لعصر متأخر دفنت فيما بعد في التل ذاته بينما كان الدفن الأولي في القبر الدائري بطريقة الحرق في مركز القبر ، يرجع لعصر البرنز أو لعصر لاحق كما سبق ذكره في الباب الأول .

وقبل حفر تل القبر يجب عمل مخطط كونتوري (يحدد عليه الارتفاعات) لكل هذا التل . ومن الضروري عمل هذا المخطط إن كان التل سيدمر أثناء الحفرية . وذلك لأن التل ربما يعطي مستقبلا معلومات غير ظاهرة للعين في البداية . وهناك طريقتان أساسيتان في حفر هذه المقابر الدائرية هدف كل منها إزالة التل الترابي الواقع فوق المقبرة . ففي الطريقة الأولى يقسم التل الترابي إلى عدد من الاشرطة المتوازية بعرض يتراوح من متر إلى مترين وفي كل شريط يزال التراب من طبقة واحدة كل مرة حتى التربة الطبيعية السفلى قبل الانتقال لتكرار نفس العملية في الشريط التالي . وعندما يظهر جزء من لقية أثرية كبيرة (مثل جزء من هيكل عظمي في أحد الأشرطة) عندئذ يجب توسيع عرض الشريط التالي ليشمل بقية الجثة ، وليس مجرد جزء آخر فقط من الهيكل العظمي ويستمر العمل على طريقة نزع كل طبقة على حدة في الشريط الواحد قبل الانتقال للشريط التالي (شكل ١٠) . ويجب رسم القطاعات للوجه الرأسي لكل شريط ، بمجرد الكشف عنه ، ومنها جميعا يمكننا في النهاية إعادة بناء التل كله على الورق

أما الطريقة الثانية فهي طريقة التربيع (أو التفصيص) وفيها يقسم التل الى أربعة أقسام بواسطة جسور (أو ممرات) عرض كل منها لا يقل عن متر . ويزال

التراب عن ربع من الأربعة أقسام التي قسم لها التل طبقة طبقة . وبعد الانتهاء من حفر ربع التل ننتقل إلى الربع المقابل ، وهكذا بحيث لا يتبقى من التل سوى الممرات للحصول منها على الطبقات من خلال قطاعات بأنصاف قطر التل (صورة ١٦ ا) وفي النهاية تزال هذه الممرات أيضا (شكل ١١)

ولو أن الغاية من حفر مقابر دائرية من هذا النوع هو إزالة التل الذي يعلوها كلية – إلا أنه لا يوجد أحيانا وقت كاف لإزالة كل التل إن كانت الحفرية من نوع عمليات الانقاذ Rescue Work . بدلا من ذلك في مثل هذه الحالة تعدل طريقة التربيع بطرق أخرى كما في الرسومات (شكل ١٢) . وفيها تحدد الخنادق الأولية بخطوط واضحة ، ثم ينقط مكان امتدادها .

ويجب ملاحظة بدء الحفر في كل الأحوال عند المساحة الخارجية للتل الترابي . ثم يمتد الحفر نحو مركز التل ، ويجب أن نتعرف أولاً على الحافة الخارجية للتل – والخندق الذي سيعمل فيه – لو وجدت في ثلاثة أماكن على الأقل ليحدد بواسطتها مركز دائرة التل .

وعلى المنقب في مثل هذا النوع من المقابر أن يبحث عن آثار ترجع لأكثر من عصر في بناء هذا النوع من المقابر. وذلك بالاضافة إلى الدفن الثانوي الاضافي أو رماد جثة إضافي ، كما يبحث عن بقايا زراعية أو كسوة من الحجر أو الخشب للقبر أو عن منشآت خشبية في جسم التل وإن كان من السهل أن يغيب عن نظر المنقب كشف المنشآت الخشبية لتفحمها واندثارها أحيانا إن لم تكن الملاحظة دائمة ودقيقة . وليس أسوأ على المرء من أن يجد نفسه – عند كشفه عن المخطط الأفقي لمبنى خشبي أنه قد حفر خطأ أو أزال أهم جزء من مبنى المقبرة .

أما المقابر الطولية فهي عبارة عن مباني معقدة وتحتاج لحفر شامل تام وفيها نستخدم نفس الطريقة الأخيرة غير أن الطول يتطلب ترك قطاعات عرضية كممرات بالإضافة إلى قطاع (ممر) طولي وفي الواقع يجب حفر هذه المقبرة على هيئة أجزاء واحد بعد الآخر وحيث أن مباني هذه المقابر معتنى بها في مظاهرها المعمارية

لذلك يجب – إن كانت تلالها في حالة مُهدمة – أن يحدد موقع كل حجرة من أحجارها للحصول على أكثر ما يمكن من الشواهد اللازمة عن المقبرة

أما مقابر الحجرات وهي أكثر أنواع المقابر الموجودة في الشرق الأدنى خاصة ، فتوجد إما في كهوف طبيعية أو في حجرات حفرت باليد في الصخر. وتضم هذه المقابر في أغلب الأحيان العديد من الجثث أي هي للدفن الجماعي غالبا . وعند الحفر في مثل هذه المقابر يجب تقسيمها إلى أقسام حتى يمكن رسم القطاع في كل الاتجاهات وإن كان حجم كل قسم أو المقبرة قد يحول أحياناً دون ذلك . ويندر أن تشير مكتشفات هذه المقابر عن وجود تسلسل في طبقات الدفن التي لم يعبث بها ؛ وذلك لأنه عند دفن جثة جديدة في القبر فإن العظام والقرابين التابعة للجثث القديمة السابقة تدفع إلى الخلف . ولذلك يصبح من الصعب نسبة لقى أثرية لجثث معينة في المقبرة ، وإن كان من الواجب على كل حال تسجيل كل شيء وجد في المقبرة بدقة ، وخاصة إن كانت هناك شواهد تظهر تتابع في الزمن . ويجب أن يحدد موقع كل لقية أثرية على المخطط بدقة وكذلك موقع كل مخلفات العظام حتى يمكننا أن نستقصي أي معلومات من موقعها ومكانها وعلاقتها بغيرها من اشياء في المقبرة . وإن وجدت طبقات فيجب تحديد العظام واللقى الأثرية حسب كل طبقة وتسجيلها بدقة – وكما هو الحال بالنسبة للحفر في التلال الأثرية فإن المستوى الذي توجد عليه اللقى الأثرية لا يقطع بمعلومات مؤكدة ولا يجب أن يعني الكثير اللهم إلا إذا كان واضحا من تسلسل الطبقات وأحوال الدفن أن الجثث المدفونة وضع أحدها فوق الأخر دون تغيير قديم في مواقع الجثث الأصلية الأولى المدفونة بالمقبرة .

وفي الحفر عن عمليات دفن جثث فإن داخل القبر قد لا يحمل أي معنى نفيد منه زمنياً وإن كان من الواجب أن يحدد من أي طبقة بدأ الناس قديماً حفر هذا القبر وربما يتحدد ذلك من أول ضربة معول تكشف عن وجود قبر . وعندما نتحقق من ذلك يجب إزالة الأتربة من القبر من أعلى إلى أن نصل إلى الهيكل العظمي ولا نصح بتطيف الهيكل العظمي من الأتربة إلا بعد

إزالة كل الأتربة الموجودة في القبر فوق الهيكل العظمي وإلا انهار التراب من الجوانب داخل القبر على الهيكل العظمي ثانية إن أزلنا ما فوق الهيكل العظمي من أتربة وخشية أن يودي سقوط الأتربة إلى تهشم الهيكل العظمي وتفتت في أجزائه . وبعد إزالة المستوى الترابي الموجود في القبر فوق الهيكل العظمي ينظف الهيكل العظمي جيدا ويقطع التراب بالسكين من حول حافة العظام وتترك غير ملتصقة بالتربة لتجف فترة لتستعيد لونها الأبيض للتصوير . ولا يجب رفع أي أجزاء عظام مفردة عند هذه المرحلة حيث أنه من العسير إرجاعها على نفس الشكل في الموضع الذي كانت فيه بدقة – ويُستخدم لذلك السكين (مطواة) وفرشة طلاء ناعمة ، والمنفاخ إن كانت التربة جافة . بعد ذلك يصور الهيكل العظمي وترسم في المخطط . بعد التصوير ترفع العظام عظمة عظمة وتعبأ للفحص بواسطة عالم تشريح .

ومن المؤكد أنه قد تفيد المنقب معلوماته إن كانت كافية عن فن التشريح البشري إذ تساعده عند ظهور أول جزء من الهيكل العظمي بالتنبأ بموقع ما بقي من عظام الهيكل – كما يجب أن يكون على درايه بالأوضاع التي تدفن عليها الجثث . وتظهر الجمجمة أولا عادة لأنها بارزة إلى أعلى أكثر من بقية العمود الفقري . وعند تنظيف الهيكل العظمي تنظف الجمجمة أولا مما حولها من أتربة ثم الجزء السفلي من الهيكل العظمي وكذلك الأرجل . ويجب ملاحظة أن أضلع القفص الصدري من أرق العظام ويجب معالجتها بدقة وحذر.وهناك بعض أجزاء من العظام كالأنف والوجنتين وغيرها في رقة الورق مما تتطلب عناية فائقة ، ويجب عدم فصل عظام الأيدي والأقدام والركبتين والأسنان .

أما إذا كان الوقت ضيقاً أو كانت العظام متآكلة بشدة ، عندئذ لا يحفظ من العظام إلا أهمها وهي الجمجمة والفك السفلي مع الأسنان والعظام الطويلة للأرجل والذراعين وكل عظام الحوض .

أما بالنسبة للجثث المحروقة والموجودة على شكل رماد فهذه لا تشكل أي مشكلة ، فهي عادة موجودة في إناء مثل الجرار الفخارية أو الرخامية أو خلافها .

وكل ما علينا هو رفع الجرة من التربة وكل ملحقاتها من لقى أثرية بدقة . ومثل هذا النوع من الدفن يوجد جماعيا ولا يمكن بسهولة تحديد التتابع الزمني له . ويجب أن يعبأ الرماد لتحليله فيما بعد ودراسته .

التلال الأثرية

لا يجب أن يعهد لمبتدىء في فن التنقيب بأي حال من الأحوال بالحفر في التلال الأثرية (٨) . وهذه التلال هو مستوطنات سويت بعد هدمها لإقامة أخرى فوقها وهكذا حتى قد يبلغ ارتفاع التل الصناعي أكثر من ٢٠ مترا . وظاهرة التلال الأثرية قاصرة على بلدان الشرق وان كان لها في الدول المجاورة للعالم العربي كتركيا وايران والباكستان اسماء أخرى . وقد يختلف ارتفاع التل حسب طول مدة الاستيطان وقد يمتد الاستيطان منذ عصور ما قبل التاريخ على مستويات مختلفة على مر العصور– وهي ظاهرة تكاد تكون عامة في كل التلال الأثرية .

وهناك نوعان مختلفان من المواقع ضمن التلال الأثرية تختلف مشاكل كل منهما عن الاخر . فهناك تلال أثرية مبانيها من الآجر الني (غير المشوي) وهناك تلال أثرية مبانيها من الحجر . وعموما طرق الحفر لهما واحدة في جوهرها .

من السهل تفسير موقع تكون مبانيه من قوالب الطين ولو أن طريقة تتبع المباني أصعب . والسبب في سهولة تفسير مثل هذه المواقع نسبيا هو أن قوالب الطين إن استخدمت في مبنى لا تقتلع منه لتستخدم في مبنى آخر ولذلك لا يعمد البناؤون للحفر في خرائب مبنى آخر للاعادة من البناء بنزع هده القوالب إذ لا تصلح للاستخدام مرة ثانية على عكس المباني إن كانت من الأحجار فعندئذ يمكن نزع احجارها لاستخدامها في مبنى لاحق . والسبب الثاني لسهولة تفسير موقع مبانيه من قوالب الطين هو أن هذه المباني عندما تدمر أو تتهدم تكون عمقا كبيرا من التربة الطينية مكونة بذلك طبقة سميكة فوق بقايا مبنى من مرحلة واحدة ويبنى فوقها مبنى جديد وعلى الرغم من أن هاتين الظاهرتين واضحة لا يتبع ذلك أن نفس المراحل تظهر في كل التل وفي نفس المستوى . ويهم جدا أن ننسب كل لقية أثرية تكتشف إلى المرحلة الصحيحة بواسطة طبقة الطين (التراب) التي وجدت فيه بدقة وهي هامة

جدا بالنسبة لهذا النوع من التلال أكثر من أي نوع آخر من الحفريات

أما الصعوبة الكبرى في حفر مواقع مبانيها من قوالب الطين هو في تتبع الجدران والتعرف عليها . وهذه تحتاج الى دقة وقوة ملاحظة ومهارة فائقة . وتكمن الصعوبة في أن قوالب الطين لها عادة نفس لون التربة الطينية المحيطة بها لأنها صنعت منها . وبالاضافة لذلك فإن الحجرات كثيرا ما تكون مليئة بكتل كبيرة من قوالب الطين المتساقطة من الجزء العلوي للمبنى مكونة تقريبا كتلة صلبة مع الجدران القائمة من المبنى . وعمومًا طريقة تحديد الجدران الفعلية تحتاج إلى خبرة وتمرين ويستطيع العامل من المنطقة التعرف عليها . ويدخل فيها اعتبارات عدة منها التكوين للتربة والجدران والاحساس باليد وكذلك صوت المعول أثناء العمل به أو غيره من الأدوات . ويمكن تحديد صفوف الجدران القائمة إذا كان المنقب دقيقا وقوي الملاحظة وهي عادة منتظمة وأفقية على عكس الكتل التي سقطت من الاجزاء العليا . وعموما يجب أن يكون التمرين على ذلك تحت إشراف دقيق .

أما التلال الأثرية ذات المباني المبنية بالأحجار فتعتريها صعوبات مختلفة - أولها أنه نظراً لأن هذه المواقع في مناطق بها تلال تتوفر فيها الأحجار ، لهذا كان الإستيطان عادة على قمم التلال ولهذا تبدأ المباني من مستوى غير أفقي مما يجعل الربط بين المساحات المختلفة أكثر صعوبة . ثانيا - فإن هدم المباني لا يسبب عمقا في المادة المتراكمة كما تفعل المباني المبنية بقوالب الطين . كما يمكن استخدام الكتل المتساقطة من المبنى القديم في بناء مبنى جديد - وتكون مستويات المراحل المتتالية قريبة جداً من بعضها وغير محددة بالضبط وبدقة . ولا يكتفي البناؤون بانتزاع أحجار المباني السابقة لاستخدامها في إقامة مبان جديدة ، بل حفروا أحياناً عن جدران المباني القديمة لأعماق كبيرة ، ولهذا قد يظن أن اللصوص قد حفروا خنادق للوصول للمباني . ثم ان أساسات المباني المبنية بالحجر تكون أعمق من تلك المبنية بقوالب الطين . وتقوم حدران المباني الهامة على الصخر أو على مباني سابقة صلبة . ومن الصعب أيضاً تتبع الجدران إن كانت من أحجار غير كبيرة وغير منتظمة كما في المباني التي ترجع للعصر البيزنطي المتأخر عندما تهدم وتتناثر

كتلها في كل المنطقة خاصة وإن المونة المستخدمة في ربطها ببعضها تصبح هشة غير متينة – ولكن يجب عدم نزع أي كتلة حجر من مكانها إلا بعد التنظيف بالمسطرين من جوانبها وملاحظة إن كانت على امتداد الكتل المجاورة لها والتي تحتها ، فإن كانت كذلك فيمكن الاطمئنان إلى أنها تنتمي لجدار يمكن تتبعه بعد ذلك . أما الكتل الرومانية فنظراً لأنها كبيرة ومنتظمة القطع يسهل تمييزها من أي كتل أخرى ويمكن بسهولة العثور على الجدار المصنوع منها وتتبعه . وقد يحدث أن تخترق الجدران المتأخرة المستويات السابقة ونحصل بذلك على شبكة معقدة من أساسات من عصور مختلفة بجوار بعضها البعض كما في حفريات ساماريا بفلسطين .

أما بالنسبة لتفسير هذه المواقع التي نجدها في التلال الأثرية فالاعتماد يقع على الطبقات وإيجاد علاقة الجدران مع طبقات التربة المجاورة . ولهذا وجب إزالة كل الطبقة في التل قبل الانتقال إلى الطبقة التالية تحتها وقد ننزل مجسا في وسط التل حتى قاعدة التل للتعرف على التسلسل الحضاري والطبقات ولكن هذه الطريقة تعطينا معلومات محدودة عن طراز الاستيطان .

ولذلك فالطريقة الأفضل في حفر التل الأثري هو تقسيم المساحة إلى مربعات خنادق بطريقة الصندوق إذ قد نحصل في نفس المساحة المحفورة على عدد من المباني ذات اتجاهات مختلفة . ويجب أن يكون طول ضلع كل مربع خندق سيحفر كبيرا نظرا للعمق الكبير الذي سنبلغه في الحفرية – وليكن مثلا عشرة أمتار بدلا من أربعة أو خمسة أمتار أو على الأقل يكون طول ضلع المربع مساويا للعمق الذي سنحفره ، ويجب أن تكون الممرات أعرض من متر تبعا للعمق . وتحفر المربعات على شكل متعامد مع الجدران ، وتحدد الطبقات المختلفة المرتبطة بها .

وبالنسبة لحفر تل أثري من الضروري إزالة كل أرضيات دكة وحتى جدران المبنى العلوي بعد دراستها وتسجيلها وإلا أصبح من الصعب إزالة المراحل السفلى . ومن الطبيعي يجب أن تستثنى المباني الهامة لأن إزالتها سيكون خطأ كبيراً . وعندئذ نضحي بما تحتها من مبان وتزال أولاً الخنادق التي حفرها اللصوص والحفرات

الصغيرة القديمة ثم أرضيات الاستيطان ، ثم الأرضيات المتتالية ومكوناتها ، وخنادق الأساسات وأخيراً الجدران . وعملية إزالة المباني المبنية بقوالب الطين لا تشكل صعوبة ولكن تلك المباني المقامة بالحجر تحتاج لعناية خاصة .

والصعوبات الناشئة في حفر التلال الأثرية هو التداخل في المباني والجدران التي ترجع لعصور مختلفة . فمثلاً نجد جداراً يرجع لعصر معين يخترق بقايا مبان أقدم - وكذلك الحال بالنسبة لخنادق اللصوص . ولذلك يجب إزالة مثل هذه المظاهر . ويجب ألا تزال المستويات الأقدم عند محاذاة واجهتها وذلك لاحتمال احتواء خندق أساساتها على لقى أثرية مع أخرى تنتمي لمستويات أقدم ، وكذلك الحال بالنسبة لخنادق اللصوص . ولذلك وجب تحديد عرض خندق الأساس أو خندق اللصوص بعمل حفرة متعامدة معه . وفي أثناء عملية الحفر والتنقيب في المستويات الأقدم التي يحفر فيها يجب ترك قشرة رفيعة من هذه المستويات الأقدم ملاصقة لخندق الأساسات الدخيل المتأخر أو خندق اللصوص حتى قاعدته . بعد ذلك تزال محتويات خندق اللصوص أو خندق الأساسات والقشرة التي تركت ملاصقة له التي تمثل المحتويات الأقدم .

بعد ذلك نستمر في عملية الحفر طبقة طبقة حتى الصخر الجوفي . وإزالة تل بكامله ليس بالأمر السهل لما يتطلبه من تكاليف ووقت وجهد . ولذلك يجب أن يكون الجزء الذي يحفر من التل بالقدر الكافي لاعطاء معلومات وافية عن مخطط للحضارات والعصور التي مرت بها المباني على المستويات المختلفة - ويفضل أن يقسم الجزء الذي سيحفر إلى أقسام بحيث توضع الأتربة المستخرجة من قسم فوق قسم سبق حفره حتى يمكن الاستفادة من الأرض للزراعة كما كان قبل اجراء الحفريات ومن المهم جدا في حفر التل أن يترك درج ترابي في الخندق الذي نحفر في جانبه أو يستخدم سلم خشبي أو معدني ، نظراً للعمق الكبير الذي يضطر المنقب للنزول إليه في حفرته .

الخنادق القديمة :

عند إجراء حفريات في خندق قديم يجب أن يقسم الخندق بحيث يكون الحفر متعامدا بالنسبة لاتجاهه . ويجب أن يكون كل قسم من الطول بحيث يسمح بأن تدخل حافة أي جانب ضمن نطاقه . ويجب أن يكون القسم متسعاً بحيث يترك قرب قاع الخندق مساحة لا تقل في اتساعها عن متر حتى لو اضطرنا العمق إلى جعل جوانب القسم المحفور التي بدأنا فيها رأسياً تميل إلى الداخل وذلك بسبب عمق الخندق الكبير . ونظراً لأن عرض كل قسم سيحفر يتوقف على العمق المحتمل للخندق ، لذلك يجب تقدير العمق المحتمل مقدماً . وهناك قلة من الخنادق أعمق من مستوى التربة الجوفية التي حفرت فيها بأكثر من النصف ولكن ليست أكثر من ثلث عرضها عند مستوى سطح الأرض الذي حفرت منه . وبطبيعة الحال لو أمكن تحديد تاريخ الخندق بالتقريب قبل اجراء الحفرية ، نستطيع عندئذ تكوين فكرة عن شكله وحجمه . ففي العصر الحجري الحديث وعصر البرنز يكون قاع الخدق عادة مسطحا أفقيا أو على شكل حرف لـا وعمقه غير كبير نسبيا إن قورن بعرضه . أما في العصور التالية مثل العصر الروماني يتخذ قطاع الخندق شكل رقم سبعة ، ويكون عميقا بالمقارنة بعرضه .

وعند حفر الخنادق التي لا يزيد عمقها عن متر ونصف من سطح الأرض ، يمكننا قذف التراب بالجاروف عند حافة المربع الذي سيحفر مباشرة . ويجب عندئذ أن يسوى السطح العلوي لكوم تراب الرديم الناتج من عملية الحفر أفقيا ، ويدفع بالسطح الداخلي لكوم التراب القريب من الخندق إلى الخلف بين الحين والآخر لمنع سقوط الأتربة في المربع ثانية أثناء عملية الحفر.

وإذا كانت الأعماق التي ستنزل إليها عند الحفر أكثر من متر ونصف أو مترين ، وجب ترك عددا من الدرجات أو المصاطب عند أحد الجوانب لتسهيل النزول إلى المربع المحفور عند إجراء عملية الحفر والتسحيل . ويمكن لرجل أن يقف عند درجة من الدرجات لاستلام جرادل التراب والمخار وتسليمها لآخرين عند سطح المربع المحفور. وفي مثل هذه الحالة لا يجب وضع كوم الرديم قريبا

من الخندق لما في ذلك من خطورة انهيار كوم الأتربة على من في الحفرة .

وباستثناء الدرجات التي تركناها ملاصقة لجدار المربع المحفور يجب دائما عند إزالة الأتربة أن تحفر طبقة بعد أخرى . وإذا كان عمق الطبقة كبيرا وجب تجزئتها لمراعاة دقة تسجيل اللقى الأثرية،ويكون كل جزء من الطبقة بعمق ١٥ سم مثلا .

ومن الضروري زيادة الحيطة عند إزالة الطبقة السفلى من طبقات الأتربة التي في الخندق لما قد تحتويه من لقى أثرية معاصرة لتاريخ حفر الخندق .

الركام الترابية (المتاريس) :

تختلف هذه الركام الترابية في ارتفاعها بين المتاريس المقامة حول قلعة في قمة تل والتي تتراوح بين ثلاثة أوخمسة أمتاروبين كوم يحيط بمزرعة قديمة والذي يكاد لا يعلو شيئا فوق سطح الأرض . وعلى كل حال فطريقة الحفر في أي منها جميعا واحدة وفيها تعمل حفرة بحيث تقطع اتجاه خط اتجاه الركام الترابي بزاوية قائمة (أي تكون الحفرة متعامدة على اتجاه خط الركام) . ويجب أن يكون الخندق الذي سيحفر من الطول بحيث يمتد إلى مسافة متر على الأقل بعد منحدر الركام من جهتيه المنحدرتين . وبعد إزالة الطبقة السطحية يجب كشط الطبقات طبقة ثم طبقة وهكذا في اتجاه عكسي لطريقة بناء هذا المتراس حتى نصل إلى مستوى سطح التربة القديم وقت إقامة المتراس والموجود تحت الركام الترابي (المتراس) .

ويجب البحث عن شواهد تبين عصرين أو أكثر من عصور بناء هذا الركام (المتراس) ، وذلك بالبحث عن أحجار أو خشب أو بقايا نباتية وزراعة قديمة عند القاعدة التي عندها ينتهي إنحدار الركام – كما يجب البحث عن حفرات ثبتت فيها دعامات لسياج إما في جسم الركام الترابي (المتراس) ذاته أو في الصخر الصلب الموجود أسفله . ولذلك يجب أن تكون حفرة الخندق للحفرية متسعة بحيث تسمح بالبحث عن مثل هذه الحفرات لتثبيت السياج إن وجدت مثل هذه الحفرات .

وعند الوصول إلى الطبقة الزراعية في قاعدة الركام (المتراس) يجب التركيز والملاحظة الدقيقة لاحتمال اكتشاف لقى أثرية تحدد تاريخ بناء هذا الركام.

وعند الحفر في متاريس شديدة الانحدار مما قد يجعلنا وضع تراب الحفرية عند جانب حفرة الخندق الذي سنخططه يجب أن نقيم دعائم خشبية على طول منحدر الركام تثبت بينها ألواح خشبية أو صاج معرج لحجز أتربة الحفرية ورديمها من السقوط ثانية في الحفرة التي سنخططها في الحفرية.

الحفرات القديمة :

يجب أن يخطط خندق الحفر عبر قطر الحفرة القديمة، وحفرها حتى قاعها. وإذا كانت الحفرة القديمة متسعة جدا يمكن تقسيمها إلى أربعة أقسام متساوية حتى يمكن حفر قسمين متقابلين (شكل ١٣) ويجب أن يحفر كل منهما بالترتيب حتى القاع حسب الأرقام. وإن كانت الحفرة غير متسعة يمكن حفرها بخندق حفر واحد. وإن كانت أكثر اتساعا يمكن تقسيمها إلى قسمين بينهما ممر (كما في شكل ١٤) فيزال الجزء رقم ١ أولا ثم يرسم قطاع ا ب ثم يحفر الجزء رقم ٢ تاركين الممر رقم ٣ بينهما لمنع التراب غير المتماسك بالسقوط في الجزء رقم ١ الذي سبق حفره ثم يزال الممر رقم ٣ ثم تكرر عملية الحفر في الجزء رقم ٤ وهكذا حسب الأرقام في (شكل ١٤) وبعد حفر رقم ٤ يرسم جزء القطاع الذي كشف عنه (ا ب) وهكذا.

وبالنسبة لحفر حفرة صغيرة يجب إزالة الجزء من التربة المجاور للحفرة القديمة عند جانبيها ليعطي المنقب المساحة الكافية للعمل والحفر والتسجيل. أما الحفر فيجب أن يكون طبقة طبقة للتسجيل مع عمل قطاع لرسم الطبقات وتسجيل المكتشفات بالطريقة العلمية

ويجب فحص حفرات الخزين بدقة لوجود بقايا وآثار طبقة طينية تغطى جدرانها من الداخل أو قد تكون الطبقة من الجلد أو من الحبال المجدولة كالتي يصنع منها السلال كما يجب البحث عن حبوب وبقايا نباتية أو عظام جرذان (فئران)

التي يحتمل أن تكون قد أتت لمثل هذه المخازن .

وبالنسبة لحفرات النفاية يجب مراعاة الدقة إذ أن الطبقات قد تكون معقدة عادة كما تحوي الكثير من اللقى الأثرية .

حفرات أوتاد السياج وغيرها :

نستخدم في حفرها نفس الطريقة المستخدمة في الحفرات السابقة . ويجب الحذر بحثا عن محتوياتها من المواد وآثار القائمة الأصلية التي كانت مثبتة في الحفرة . وهذه تبدو على هيئة تربة أكثر دكانة في لونها في وسط الحفرة وإن ندر وجود بقايا خشب .

وبالنسبة لحفر حفرات أوتاد السياج – إن كانت متسعة مجهزة بمنحدرات لتثبيت الدعامات يجب عمل مقطع واحد على الأقل عبر الحفرة والمنحدر معا لايجاد العلاقة بين محتوياتهما .

ويجب ملاحظة الفارق بين حفرات الأوتاد وبين الحفرات التي تعملها الأرانب وأبو عماية وغيرها من الحيوانات . والأخيرة ليست غير منتظمة عادة في شكلها وتكون مليئة بالتراب الناعم الدقيق على عكس المحتويات المتماسكة في حفرات الأوتاد . وإذا كانت حفرات الأوتاد قد حفرت في الصخر الجوفي الطبيعي وجب الاهتمام بحثا عن بقايا أوتاد مجاورة في الطبقات التي تعلو الصخر الجوفي . وإذا وجدت مثل هذه البقايا تكون على شكل علامات داكنة اللون في التربة ويجب الحفر عنها بطريقة الكشط المألوفة على شكل طبقات منتظمة رفيعة أفقية وبسمك واحد منتظم . ومن رسم المخططات لكل مستوى حسب مقياس الرسم يمكننا إعادة بناء الأوتاد الخشبية بدقة أكثر مما لو اعتمدنا في ذلك على مخطط المنطقة كلها .

وبالنسبة لحفرات أوتاد مبنى خشبي يجب ان تقسم ويعمل لها قطاعات بعد الكشف عن كل مخطط المبنى ورسمه حسب مقياس الرسم وتصويره بالتصوير الضوئي الفوتوغرافي . وعند التصوير يجب تثبيت بطاقة مدهونة باللون الأبيض رأسيا في

وسط كل حفرة – اللهم إلا إذا كان التباين في لون محتويات الحفرات واضحاً وضوحا كافيا عند التصوير بحيث يبدو مميزا عن لون التربة المجاورة المحيطة بها .

طريقة التنقيب عن اللقى الأثرية الهشة المفتتة :

كثيرا ما توجد في الحفريات لقى أثرية فخارية أو معدنية هشة جدا وبطبيعة الحال قد يتسبب إزالتها من التربة إلى تعرضها لخطر التلف والاندثار والتدمير . وللتقليل من هذا الخطر وجب ترك هذه اللقى لتجف كلية قبل لمسها .
ومن الأفضل إزالة كل كتلة التربة التي ترقد فيها اللقية الأثرية باستخدام سلك رفيع نقطع به التربة من حول اللقية تاركين جزءاً من التربة محيطاً باللقية من كل جانب . بعد ذلك نستطيع تتمة عملية استخراج اللقية مما يحيطها من تربة في المخيم في ظروف أفضل وآمن .

وطريقة استخراج اللقية وما حولها من تربة تبدأ بعزل اللقية على كتلة من التربة . ثم تغطى الكتلة من أعلى ومن الجوانب بورقة رقيقة شبه شفافه منداة بالماء tissue paper (مثل كلينكس أو الورق الذي يستخدم عند تقديم المشروبات لتجفيف الأيدي) . ثم يلف حول هذا الورق شاش (شريط قماش) طبي مبلل بالجبس السائل حتى نحصل على غلاف حول التربة المعزولة – بما في داخلها من لقية – سمكه سنتيمتر تقريبا . وعندما يجف الجبس ويصبح صلبا ، تقطع التربة المحتوية على اللقية الأثرية من أسفلها بواسطة سلك رفيع وسكين حديدي رفيع يوضع في الفراغ الذي يحدد بالسلك الرفيع في التربة المحيطة . ثم تقلب كل الكتلة – بعد تخليصها من التربة – رأسا على عقب برفق حتى نستطيع معالجه الجزء الأسفل من التربة الذي تقف عليه اللقية بورق الشفاف المبلل والشاش المشبع بالجبس السائل بنفس الطريقة حتى تصبح كل الكتلة مغلفة من كل الجهات بالورق والشاش المبلل بالجبس السائل بعد ذلك توضع الكتلة المغلفة بالجبس في صندوق خشبي متين وحولها قش أو قطن طبي أو ورق جرائد «مكرمش »

وبعد نقلها للمعمل يزال الجزء العلوي الشاش المغطى بالجبس بمنشار صغير

رفيع – ويجب التأكد من عدم وجود أي شيء ملتصق بالسطح الداخلي للجبس .

ويمكن استخدام نفس الطريقة باستخدام شمع البرافين السائل (المذاب) المستخرج من شمع الاضاءة بدلا من الجبس . ويمتاز هذا الغطاء بسهولة إزالته بالحرارة في المعمل. ثم يذاب الشمع ليستعمل مرة أخرى في عملية مشابهة – وإن كان الجبس يمتاز بمتانته .

ما يمكن إرساله للمختصين وللمعمل لتحليله من اللقى والمكتشفات الأثرية :

١ – **العظام البشرية** : من الأفضل إرسالها إلى عالم الانثروبولوجيا المختص بالجسد Physical Anthropologist وذلك لتحديد عمر وجنس (ذكر أم أنثى) صاحب الجثة – كما يحدد طول الشخص الذي كشفت عظامه وإلى أي مجموعة من الجنس البشري ينتمي – وتستقى هذه المعلومات عادة من الجمجمة والفك السفلي ، وعظام الأطراف (الأرجل والذراعين) وعظام الحوض . وهي أهم عظام يجب الاحتفاظ بها . كما أن فحص هذه العظام وغيرها من العظام قد يكشف عن آثار أمراض أو جروح أو كسور – ربما سببت الوفاة .

٢ – **عظام الحيوانات** : ترسل لعالم في علم الحيوان . ويستطيع هذا العالم أن يكون فكرة عن الغذاء المتوفر من خلال هذه العظام وعن اقتصاد المجموعة البشرية هناك . وبالمقارنة الدقيقة لمعالم الهيكل العظمي للحيوان مع قائمة بها سلسلة معروفة من الحيوانات قد نستطيع معرفة مدى تفهم هذه الجماعة من الناس لتربية الحيوان ومدى ممارستهم لها .

٣ – **المكتشفات المعدنية** : ترسل لعالم المعادن Metallurgist وخاصة المصنوعة من البرنز . والتحليل يبين مكونات الخليط إن كان المعدن ليس خالصاً . والمواد الغريبة الداخلة فيه . وربما نستطيع تحديد المكان الذي أتت منه خامات هذه المواد المعدنية .

ولا يجب تنظيف أي مصنوعات معدنية قبل إرسالها للعالم المختص لفحصها . وكل ما يجب عمله قبل إرسالها للمعمل هو إزالة التراب العالق بها ويجب تحت

غسلها ، وتجفيفها كثيرا ، لأن التغير في نسبة الرطوبة التي اعتادت عليها اللقية الأثرية المعدنية في التربة قد يكون سبباً أساسياً في تآكلها . وعموماً يجب عدم ترك المكتشفات المعدنية عرضة للطقس بل يجب تعبئتها للمحافظة على درجة رطوبتها ويفضل أن تكون بنفس درجة الرطوبة التي كانت للتربة التي وجدت فيها.

أما الأدوات والأسلحة المصنوعة من الحجر بخلاف المنتجات الصوانية فيجب أن يفحصها عالم البترول Petrologist ليحدد المكان الأصلي لها – ومعلومات مثل هذه مفيدة لمعرفة طرق التجارة القديمة .

٤ – **الفخار** : يجب التأكد من احتواء الأواني الفخارية على مواد غذائية وتأثير الغلال والحبوب الأخرى فيها من الداخل . وتساعدنا المعلومات التي نجمعها من هذه البقايا على القاء ضوء على مصادر الغذاء القديم والنشاط الزراعي للجماعات القديمة – وترسل العينات من الفخار المحتوية على بقايا هذه المواد الغذائية إلى عالم النبات ليحدد نوع النبات.

ولقد سبق الإشارة إلى ان فحص حبوب اللقاح وتحليلها Pollen Analysis يساعدنا على التأريخ وتحديد عمرها وعليه يجب أخذ عينات للتحليل من رواسب الانسجة النباتية نصف المتفحمة الناتجة عن تحلل النباتات تحللا جزئيا – وتؤخذ هذه العينات على مسافات لا تزيد عن ١٠ سم من السطح حتى القاع . وستمدنا هذه السلسلة المأخوذة من العينات بمقياس درجي يمكن نسبة تحاليل حبوب اللقاح المكتشفة من اللقى الأثرية المختلفة إليه . ولقد سبق لنا شرح هذه الطريقة في الفصل الخاص بتاريخ الآثار.

٥ – **القواقع** : وهي تعطينا معلومات هامة عن الطقس . وللحصول على النتائج الطيبة منها يجب أن يؤخذ مقدار عبوة جاروف أو اثنين من التربة من أماكن مناسبة مثل الحفرات القديمة أو الخنادق القديمة . ثم تغسل القواقع في غربال للحصول على القواقع وترسل القواقع لعالم الجيولوجيا أو الحيوان لدراستها .

٦ – **الخشب والفحم** : يجب أن ترسل عيناتها إلى عالم النبات لتحديد نوع

هذه الأخشاب . وما إذا كان الخشب قد حرق أم تآكل على الزمن وبفعل الطقس .

أما المقابض الخشبية للسكاكين والأسلحة وما شابه ذلك فيجب تعشتها وحفظها رطبة دائما لأن الجفاف يصيبها بأذى ويتلفها . وربما نحتاج لغمرها في الماء ، أو دهنها بالجلسرين ثم تحفظ في علبة لا يدخلها الهواء وترسل بعد ذلك للمعمل للمعالجة.

ويمكن الأفادة من هذه المواد العضوية كالخشب والفحم والعظام والقواقع الخ في التاريخ كما سبق ذكره بواسطة الكربون المشع (كربون ١٤) في المعمل لدى الفيزيائي أو الكيميائي .

٧ – تحليل التربة : على المنقب الأثري التفرقة بين التربة التي سبق حفرها قديما والتربة التي لم يمسها شخص من قبل – كما عليه أن يميز بين حفرات قديمة امتلأت بالأتربة عن عمد بفعل البشر وبين تلك الحفرات القديمة التي امتلأت بالأتربة بواسطة الترسبات الطبيعة .

أما المشاكل المختلفة الدقيقة للتربة فلها مختصون لدراستها من علماء الجيولوجيا . والطريقة للحصول على العينة هو أخذها على مسافات كل ٥ أو ١٠ سم من طبقات التربة ابتداء من السطح حتى الصخر الجوفي ويجب ألا تقل كل عينة عن عبوة ملعقتين كبيرتين من الأتربة كل مرة . ويجب ألا تخلط أي من العينات بأتربة عينة أخرى – ويجب أن توضح هذه العينات بمخطط الطبقات وبملاحظات عن كل عينة عند إرسالها للعالم المختص بدراسة التربة – ويحدد كل عينة مكانها من الطبقة ومكانها بالنسبة لبقية العينات الأخرى حسب تسلسل الطبقات في الحفرية من السطح حتى الصخر الجوفي الطبيعي .

الفصل الحادي والعشرون

تسجيل الحفرية الأثرية والمكتشفات

لما كانت عمليات الحفر والتنقيب في واقع أمرها عملية هدم وتخريب لحالة كانت عليها مساحة من الأرض بما تحتويه من أتربة ومخلفات قديمة طبيعية أو بشرية أو حيوانية ونباتية قبل إجراء الحفريات ، ولا يمكننا بأي حال من الأحوال إعادة الموقع إلى الصورة التي كان عليها قبل التنقيب وإرجاع كل ما أخرج منه من أتربة ولقى أثرية ومخلفات أخرى إلى مكانها السابق بالضبط قبل إجراء الحفرية – لهذا فإن عملية تسجيل الموقع وكل المخلفات تسجيلا علميا دقيقا بكل الوسائل الممكنة ضرورة ملحة لأسباب عدة :

١ – لو كان التسجيل شاملاً ودقيقاً ومصحوباً بملاحظة كل ما يبدو من مظاهر الاختلاف في التربة ومواقع الآثار واللقى الأثرية والصورة التي وجدت عليها عند الحفر عنها – يمكننا عندئذ إعادة بناء الموقع الأثري كما كان قبل الحفرية ولكن على الورق وبالصور والرسوم والمخططات .

٢ – لما كان الغرض من أعمال التنقيب،التعرف على الحضارات البشرية المختلفة في الموقع ومراحل الاستيطان فيه وطبيعة البيئة والطقس في تلك العصور البشرية التي مرت بها عمليات الاستيطان في تلك المنطقة ، لذلك فإن التسجيل الدقيق لكل المظاهر المختلفة في التربة أثناء عملية الحفر ، ولكل المكتشفات واللقى الأثرية يساعدنا عند دراسة هذه المعالم وتلك المخلفات على استنباط الكثير من المعلومات التي تنبئها هذه الآثار والمخلفات البشرية التي لا يمكننا استخلاصها من نفس هذه الآثار– لو لم نحدد مكانها بالضبط الذي وجدت فيه في الطبقة الأرضية وبالنسبة

لما جاورها وما تحتها وما فوقها من آثار ولقى أثرية – لأننا نستطيع بعد ذلك من كل هذه المعلومات المتجمعة عن هذه المخلفات الأثرية أن نستشف الصورة التي كانت عليها الحضارات البشرية في الموقع بعصورها المختلفة والتي استخدمت أو صنعت هذه المكتشفات الأثرية بل ونحدد مراحل الاستيطان في المنطقة وعصورها بدقة كبيرة وبصورة أوضح وسليمة .

٣ – ولما كان كل منقب – كاي شخص في المجتمع البشري – عرضة أحيانا للخطأ ، أو قد تغيب عن ذهنه بعض الأفكار لذلك فإن التسجيل الدقيق لكل ظروف الموقع ، ومخلفاته ، ومحتوياته الأثرية ، بالدقة ، ونشرها كاملة ، يسمح للعلماء المختصين في الآثار وفي غير الآثار بتكوين صورة كاملة وشاملة عن الموقع ، بكل ظروفه ، دون الحاجة لهم للحضور إلى الموقع ، ومراقبة عمليات التنقيب وعندئذ يمكنهم الموافقة أو تأييد أو تصحيح كل الاستنتاجات العلمية التي استنبطها المنقب من حفريته ومكتشفاته بل وقد يمكنهم الإضافة عليها بما يتراءى لهم من ظروف وسير الحفرية ودقة تحديد مواقع وحالة المكتشفات الأثرية التي وجد بها .

٤ – هذا وإن التسجيل الدقيق لكل المكتشفات واللقى الأثرية على الصورة والحالة التي وجدت بها حفظ لها حتى إذا عبث بها يد عابث أمكن تحديد مدى خطورة هذا العبث . بل ونحفظ لنا هذه السجلات الوافية كل المكتشفات واللقى الأثرية للرجوع إليها في أي وقت للتأكد من وجودها وعدم ضياعها أو استبدالها بغيرها .

لهذا كله وجب على المنقب الأثري القيام بعملية تسجيل الحفرية منذ بدايتها حتى نهايتها . بل إن عمليات التسجيل في الواقع تبدأ مع الدقيقة الأولى للعمل الميداني ، عند تخطيط الحفرية ، كما سنوضح أسفله ، وحتى لحظة تسليم المكتشفات للإدارة العامة للآثار أو قسمتها معها . وتكون السجلات عادة مكتوبة ، ومدعمة بالرسوم ، والصور الفوتوغرافية (الضوئية) . وفيها تدون عمليات الحفر في الحادق المحفورة وسيرها لحظة بلحظة ، وتوضيح كل ذلك بالمخططات المساحية الدقيقة طبقا لمقياس رسم معلوم . محددين عليها شكل المكتشفات ، ومكان وجودها

بالنسبة لبعضها ، وبالنسبة للطبقة الأرضية التي وجدت فيها ، وبالنسبة لمعالم واضحة وأماكن محدودة ومعروفة على الطبيعة في منطقة الحفر- وقد تحدد مثل هذه المظاهر الظاهرة للموقع على مخطط قبل بدء عمليات الحفر والتنقيب (١) .

وتتم عمليات تسجيل الحفرية الأثرية والمكتشفات بواسطة طرق عدة متباينة يجب أن يعرفها المنقب الأثري ومنها :

١ - تدوين المذكرات في يوميات للحفرية كتابة أولا بأول منذ لحظة الإعداد للحفرية . ولا يجب الاعتماد على الذاكرة بأي حال من الأحوال ، بل يجب تسجيل كل المشاهدات ووصفها بدقة بموقعها وظروفها بأمانة كحقائق ملموسة ظاهرة أمام أعين المنقب ، ولا يدمجها استنتاجاته بل يجب أن تكون آراؤه عنها منفصله بوضوح حتى لا يلتبس عليه الأمر عند الرجوع لما دونه في مذكرات عن الحفرية من مشاهدات وحقائق .

٢ - التصوير الضوئي (الفوتوغرافي) - وبواسطته نحفظ سجلات مرئية للخنادق المحفورة طبقة طبقة على طول سير الحفرية وموقع الآثار في هذه الطبقات وبالنسبة لغيرها من المعالم الظاهرة القريبة ويكون هذا التسجيل الفوتوغرافي مصحوبا دائما بمقياس مدرج ومحدد لمعرفة حجم أو طول كل ما في الصورة . ويحسن لو كان التسجيل من عدة زوايا وأماكن للشيء الواحد حتى نجمع هذه الصور المختلفة عن الشيء الواحد طبقات كانت أو مكتشفات . وبعدة آلات تصوير سنأتي على ذكرها في فصل التصوير وبأفلام مختلفة منها ٣٥ مم أو ١٣×١٨ سم أو أفلام أبيض وأسود أو ملونة أو شرائح ملونة .

٣ - المخططات والخرائط المساحية للموقع والمنطقة كلها الواقعة فيها الحفرية - وكذلك مساقط الحفرات وقطاعاتها وفيها تسجل الطبقات المختلفة - ويتم ذلك بالقياسات الدقيقة بأجهزة المساحة وبالمقاييس الشريطية وغيرها من أدوات المساحة . وهي عمليات ليس من الصعب فهمها واستيعابها وكل ما تحتاج إليه مجرد معلومات بسيطة في الرياضيات ومبادئ أولية في علم المساحة مع إدراك ودقة وتفهم

من قبل المنقب الأثري . وقد يتسبب في عدم الدقة في التسجيل بالوسائل المساحية إما اخطاء شخصية في دقة القراءات وتسجيلها في حينها أوأخطاء في الأجهزة المساحية المستخدمة أوكلاهما معا .

أما بالنسبة للأخطاء الشخصية سواء في قراءة خاطئة أوفي كتابة أرقام خطأ فيمكننا تجنبها بالملاحظة والدقة والتركيز أثناء عملية المسح . أما الأخطاء في الأجهزة فهذه لا يمكن تجنبها وإن كان في الامكان إدراكها في كثير من الأحيان . ويحسن عند شراء الاجهزة المساحية مقارنة قراءاتها لشيء محدد مع قراءات أجهزة أخرى معترف بدقتها وضبطها لنفس الشيء - ويمكن تحديد الخطأ في الجهاز بهذه الوسيلة ومعرفة مداه زيادة أونقصا لتلافيه في كل قراءاتنا بهذا الجهاز إن لم يتيسر استبدال الأجهزة بأخرى أدق وأضبط . ومع هذا فالمعتاد أن تكون أخطاء القراءات في أجهزة المساحة تبلغ أجزاء صغيرة جدا من الدرجة .

ثم هناك أخطاء قد تنشأ عند رسم المخططات وتتطلب الدقة والحذر وهذه تكون إما في أخذ القياسات وفي تسجيلها على الورق حسب مقياس رسم معين على الخريطة .

ولأخذ القياسات نستخدم أحدى طريقتين حسب نوع العمل والمخطط المراد عمله . فإن كان المطلوب عمل كروكيات تقريبية يمكننا زيادة في السرعة والانجاز القياس بخطوات الأرجل ومعرفة المسافات الأفقية على الطبيعة مع تحديد معدل طول خطوة الشخص القائم بعملية التسجيل هذه مع الاستعانه ببوصلة منشورية مثبته على حامل له ثلاثة أرجل لحفظ البوصلة ثابته وفي وضع أفقي بواسطة ميزان فقاعة (ميزان ماء) . أما إذا أريد قياسات دقيقة لرسم مخطط مضبوط فيجب استخدام جهاز التيودوليت والمقياس الشريطي سواء كان من الصلب أو الكتان .

وتختلف عمليات التسجيل حسب أنواع الأشياء المراد تسجيلها سواء كانت هذه خرائط لتحديد موقع الحفرية بالنسبة للمدينة أو القرية أو مخططات خنادق

الحفر ذاتها والممرات التي بينها ، وتحديد المساقط والقطاعات لتسجيل البقع المختلفة المكونة لطبقات التربة ابتداء من السطح حتى الصخر الجوفي الطبيعي ، وتحديد مواقع وأشكال مخططات المباني – وهذه كلها تتم بواسطة رسم خرائط ومخططات ومساقط وقطاعات مضبوطة بالقياسات الصحيحة وتدخل ضمن الأعمال المساحية .

٤ – ثم هناك تسجيل اللقى الأثرية المكتشفة في الحفرية وتحديد مواقعها بالنسبة للطبقات بالقياسات والرسم والتصوير . ونظراً لأهمية اللقى الأثرية في فهم وتفسير الموقع حيث أنها الوسيلة الرئيسية للتعرف على الجماعة البشرية التي استوطنت الموقع واقامت فيه حضاراتها في كل عصر من عصور استيطان الموقع المحفور الماضية – فإن التعرف على هذه المكتشفات الأثرية لا يتم فقط باكتشافنا لها فحسب ولكن تصبح معلوماتنا عنها كاملة إذا كانت سجلاتنا عنها وافية بتحديد موقعها بالنسبة لبعضها وبالنسبة للطبقات الأرضية التي مر بها الموقع في تاريخه وبالنسبة للشكل والحالة التي وجدت عليها في الحفرة .

والتسجيل السليم الناجح يعتمد على تقدير صائب دقيق لمعنى الطبقات الأرضية وعلى الطرق السليمة التي يحدد بها المحتوى الطبقي لكل لقية أثرية .

وكما هو الحال بالنسبة لطرق الحفر ، ليست هناك طريقة مثلى في التسجيل يمكننا اتباعها في كل الأحوال . ولكن أي طريقة تستخدم لذلك يجب أن يتوفر فيها شرطان : أن تكون فعالة بحيث يمكننا على الأقل ولو نظريا إعادة بناء الموقع بكل مكتشفاته بحيث تكون كل لقية وكل طبقة في موقعها الدقيق الأصلي ويجب أن يكون في الإمكان مقارنة مكتشفات جزء من الموقع مع مكتشفات أجزاء أخرى في نفس الموقع أو في مواقع أخرى دون أي لبس . ثم يجب أن نحدد بسرعة وفي أي وقت مكان أي لقية في الموقع الذي أتت منه .

ولتحديد مكان كل لقية أثرية يجب تقسيم الموقع تقسيما رأسيا وأفقيا . فالتقسيم الأفقي يجب أن يكون على شكل مربعات أو خنادق مستطيلة حسب طبيعة الموقع

وحسب ما يتراءى للمنقب الأثري ، ولكن بشرط أساسي في أن تكون الخطوط مستقيمة ومعلوم طولها وهذا يجعل شكل الحفرية منظما خاصة مع ترك ممرات بينها لقراءة الطبقات وتسهيل نقل الأتربة والتحرك في المنطقة بعيدا عن السير على الآثار المكتشفة ذاتها حتى قرب نهاية الحفرية عندما تزال الممرات بعد التسجيل اللازم العلمي للطبقات . ويساعد التقسيم الأفقي بوحدة قياسية محددة على التخطيط الدقيق للحفرية ، وعلى رسم المخطط لها . كما يمكن أثناء عملية الحفر ومساعدة في التسجيل أن تقسم مربعات الخنادق إلى أشرطة طولية أو مربعات أصغر يرمز لها برموز ، ويحدد موقع كل شريط أو مربع صغير بالنسبة للمربع الكبير . ويجب أن يحدد اتجاه كل مربع حفر (وبالتالي اتجاه الحفرية نظرا لتوازي المربعات) بالبوصلة أو بالتيودوليت ذات البوصلة بالنسبة للجهات الأصلية الأربعة .

ويتأتى التقسيم الرأسي عند ترك فواصل بين خنادق الحفر المربعة الأفقية على شكل ممرات ثم الحفر في خنادق الحفر رأسيا إلى أسفل لأن التقسيم الرأسي يعطينا واجهة رأسية للممر – حينما نكون في الحفرة – وتساعدنا هذه الواجهة على قراءة القطاعات – (وللتأكد من أن الحفر ينزل رأسيا يجب الوقوف بين الحين والحين فوق الممر الفاصل بين المربع والمربع المجاور والنظر إلى هذا الجانب للتأكد من أن الحفر رأسيا وذلك أثناء سير عملية الحفر في الخندق) (٢) .

وعند النظر لواجهة الممر الرأسية نشاهد الطبقات . وتكون الطبقات على هيئة بقع يكون كل منها طبقة أو تكون كل مجموعة منها طبقة واحدة حسب طبيعة الموقع .

وهكذا يمكننا تحديد موقع أي لقية أثرية بالقياسات الأفقية والرأسية . ويحدد عمق اللقية بالنسبة لخط ثابت محدد Datum line . وعليه فعند تسجيل أي شيء في أي موقع أثري يجب علينا عمل نظام لنقط استرشادية ثابتة يرجع إليها ، تكون كل القياسات بالنسبة لها . كذلك يجب إقامة نظام لترقيم خنادق الحفر المربعة ، ونظام لترقيم البقع المكونة للطبقات . وسنأتي على ذكر هذه النظم .

تسجيل موقع الحفرية :

هناك طرق مختلفة وعمليات عدة خاصة بتسجيل الموقع الذي سنجري فيه الحفرية . ويجب القيام ببعض هذه العمليات منذ اللحظة الأولى لاختيار الموقع وقبل إجراء الحفرية وعمليات أخرى تجري أثناء اجراء الحفرية وعند نهايتها وهي :

١ – قبل البدء في الحفرية يجب رسم خريطة للمنطقة يحدد عليها موقع الحفرية وما حوله من معالم طبيعية – ويفضل أن تكون الخريطة طوبوغرافية كنتورية يحدد عليها تضاريس المنطقة بارتفاعاتها وانخفاضاتها بواسطة خطوط كما تحدد عليها المعالم الظاهرة في الطبيعة . ومثل هذه الخريطة يمكن عمل مثلها في نهاية الحفرية مع اضافة المعالم المعمارية المكتشفة في الحفرية (٣) .

وإذا كانت المعالم التي في الموقع معقدة ومتداخلة فمن الأفضل رسم عدة خرائط تحدد الموقع في المستويات المختلفة التي تنزلها الحفرية أثناء عملية التنقيب أو تمثل الخرائط مراحل وتطور الاستيطان في الموقع ويحدد كل منها مستوى معين أو مرحلة حضارية معينة .

والغاية من الخرائط الطوبوغرافية إبراز العلاقة بين الموقع الأثري والمعالم الطبيعية الظاهرة المحيطة به . وهي أفضل الخرائط بالنسبة للتقارير الأثرية ولو أنها تحتاج لتدريب كبير في الرسم وفي علم المساحة .

٢ – يجب إقامة النقطة الثابته Datum point قرب موقع الحفرية . وهي نقطة استرشادية تقاس كل المقاسات بالسبة لها اذ أن مكانها وارتفاعها بالنسبة لمستوى سطح البحر معروف . ويجب أن يختار موقع هذه النقطة في مكان متوسط بالنسبة للحفرية وقريبا منها ويحسن أن يكون في موقع لن تصل إليه أعمال الحفر سواء في هذا الموسم أو المواسم المقبلة إن كانت الحفرية ستستمر عدة مواسم في هذه المنطقة ولقد اخترت في توكرة النقطة الثابته على جزء صخري بارز على سطح الأرض ومرتفع قليلا وقريب من الحفرية . وهذا أفضل موقع لأن مكان النقطة الثابته يجب أن يختار بعد دراسة وافية لاحتمالات توسع الحفرية . والا فسيعي

ذلك تدمير هذه النقطة التي أخذت منها القياسات إن امتدت إليها الحفرية ويفضل أن تكون النقطة الثابته عند ركن من الموقع . وفي منطقة لن تتأثر بالحرث والزراعة . ويجب أن تكون على مرأى من موقع الحفرية .

وكما ذكرت يفضل أن تكون النقطة الثابتة على صخر بارز على السطح أو على أساسات مبنى حديث الخ . وتحدد هذه النقطة على شكل صليب صغير برسم داخل دائرة باللون الثابت (بوية ورنيش) بحيث لا يسهل إزالتها وإن لم يتيسر ذلك فيفضل أن تحدد النقطة الثابتة بواسطة قضيب حديد رفيع يثبت بالأسمنت في الأرض بحيث يبرز جزء قصير من القضيب الحديدي فوق سطح الأرض . ويجب دهن هذا الجزء البارز من القضيب بلون ظاهر فاتح وليكن لونا أحمر مثلا إن كانت التربة زراعية بها نخيل أخضر مثلا . ويكون اللون غير قابل للزوال بسبب الطقس .

وإذا كانت النقطة الثابتة ستستخدم كمركز تؤخذ منها الزوايا بالبوصلة المغناطيسية وجب أن يكون معدن قضيب هذه النقطة الثابتة لا يتأثر بالمغناطيسية .

ويجب أن تذكر النقطة الثابتة في المذكرات اليومية ويذكر نوع معدن قضيبها ووصفها وتفاصيل موقعها . ويجب أن يحدد موقع النقطة الثابتة على كل الخرائط التي ترسم للحفرية (والرمز الشائع لها هو صليب داخل دائرة) وإذا وقعت النقطة الثابتة خارج نطاق أي خريطة للموقع يحدد موقعها في الهامش حسب اتجاهها بالنسبة للحفرية وبعدها عنها .

وبالنسبة للمواقع الأثرية الكبيرة يمكن إقامة عدة نقط ثابتة ثانوية . وهذه النقط الثانوية يمكن ان تسجل على أنها « نقطة ثابتة ب » « نقطة ثابتة حـ » وهكذا ويجب أن تحدد صلتها بالنسبة للنقطة الثابتة الأصلية آ أي من حيث الارتفاع والانخفاض وبعدها عنها والزاوية بينهما سواء كانت شمالا أو جنوبا أو شرقا أو شمال شرق وهكذا .

٣ - طريقة عمل ورسم خريطة كونتورية :

يقوم بعمل الخريطة الكونتورية شخصان أحدهما يعمل على جهاز الليفل (الميزان) Level ويقف على الممر عند تقاطع مربعات الحفر بالقرب من أعلى نقطة في الموقع الذي يراد رسم خريطة له ، وشخص ثان يحمل القامة رأسيا ويتحرك بها من مكان لآخر (من وتد عند ركن كل مربع حفر إلى وتد آخر) والهدف من ذلك هو تحديد ارتفاعات سطح الموقع عند كل وتد : وذلك بالنسبة لمستوى الارتفاع الثابت Datum plane ومستوى الإرتفاع الثابت هو مستوى استرشادي أفقي في كل اتجاهاته ، ويمتد على المساحة التي يراد رسم خريطة لها . ويتحدد مستوى الارتفاع الثابت بواسطة الليفل وإن لم يعرف ارتفاعه بالضبط بالنسبة لسطح البحر ، يمكننا اعطائه أي رقم ارتفاع اصطلاحي وليكن مثلا ٣٠ متر . تؤخذ القراءات بوضع القامة رأسيا (يمكن تثبيت ميزان خيط بها للتأكد من كونها رأسية) بجوار وتد عند ركن خندق مربع (على أن تكون القامة مقسمة إلى أمتار وأجزاؤها ، وليست بالأقدام ،حيث أن كل حساباتنا بالأمتار) وتطرح القراءة التي يراها المساح عند الليفل من ٣٠ متر (أي مستوى الارتفاع الثابت) ويسجل القراءة في مفكرة ,وكذلك يسجلها أيضا الشخص الذي يحمل القامة ويثبتها على السطح العلوي للوتد - ويرسم خطاً عبر قاعدة الوتد عند الجزء الذي كانت تقف عليه القامة عند أخذ القياس ثم يتحرك الشخص الذي يحمل القامة إلى الوتد المجاور وتتكرر العملية ذاتها - وهكذا يسجل ارتفاع الأرض عن كل وتد من أوتاد الحفرية (المربعات كلها) .

بعد ذلك نبدأ في رسم الخريطة الكنتورية - بعد أخذ كل قراءات سطح الأرض على جميع أوتاد الحفرية . وعادة تكون المسافة بين الخطوط الكنتورية في الخرائط الأثرية (١٥ سم) وأحياناً يكون من المرغوب فيه عمل خريطة كنتورية عـادة لموقع حدد حزء منه بأوتاد على النظام الشبكي (خنادق المربعات) . ويمكن عمل هـذه الخريطة بسرعة بواسطة أخـذ قياسات بالليفل على خطوط تعبر الموقع كله . ولعمل ذلـك تمد خطوط بالضوبار عـبر الموقـع أحدهما

من الشمال للجنوب والآخر من الشرق للغرب . ويقف المساح بالجهاز عند نقطة تقاطع العمودين (الخطين) ويتخذ هذه النقطة كنقطة ثابتة –ويتحرك الشخص الآخر بالقامة من نقطة تلاقي الخطوط (النقطة الثابتة) على احد الخطين حتى تختلف القراءة وتكون هذه المسافة في الخريطة هي ١٥ سم مثلا أو ٣٠سم أي وحدة بعد للخطوط الكنتورية عن بعضها . وتسجل هذه المسافة على الخريطة ثم يسير على نفس الخط حتى تتغير القراءة ثم تقاس المسافة ويسجلها المساح الذي يعمل على جهاز الليفل ، على الخريطة . وتتكرر العملية حتى يتم تحديد المسافات الكنتورية لكل شعاع يخرج من النقطة الثابتة لهذه الخطوط . ثم ترسم الخريطة الكنتورية بوصل النقاط ذات الارتفاع الواحد المتساوي (شكل ١٥) .

وإذا تم تحديد الارتفاعات بطريقة الأشعة هذه وجب عندئذ تحديد الارتفاع المضبوط للنقاط التي عند الأركان لوحدات الحفرية إذا أريد منها قياس اللقى الأثرية والمكتشفات التي تكتشف داخل الحفرات .

بعد رسم هذه الخريطة في المفكرة يجب تحبيرها على ورق الاستشفاف tracing paper . ويكتب اسم المساح الذي رسم الخريطة وتاريخ عملها. ويجب التأكد من صحة القراءات قبل الانتهاء من عملية المسح .

وهناك طريقة أخرى لأخذ الارتفاعات لعمل الخريطة الكنتورية بواسطة البلانشيطة Plane table بدلا من الميزان (الليفل) (٤).

٤ – التصوير الفوتوجرامتري :

في خلال سنوات الحرب العالمية الثانية استخدمت بعض الدول المتحاربة طريقة التصوير الفوتوجرامتري المأخوذ من الجو لمعرفة أي تغيير في مواقع تحصينات العدو، أو في وسائل دفاعه أو هجومه . وكانت الصور التي تؤخذ للمدن والتحصينات تظهر بعد ذلك على الورق ، كما لو كان مهندسون معماريون قد أخذوا أبعادها وهم على الأرض وفي هذه الطريقة من التصوير يظهر كل شيء في الصور على شكل خطوط على اللوحات . وفي الواقع لم تكن طريقة التصوير الفوتوجرامتري

من مستخدمات الحرب العالمية الثانية ، فهي أقدم بكثير . إد كانت مستخدمة في اعداد الخرائط الجغرافية منذ ١٩٢٠ . بل وترجع أصولها إلى عام ١٨٥٠

تؤخذ الصور الاستريوسكوبية Stereoscopic بمساعدة الفوتوثيودوليت Phototheodolite وبهذه الطريقة نحصل على أدق التفاصيل وتحدد فيها الارتفاعات والانخفاضات كذلك ، وساعدت على عمل صور صادقة . وأصبح من الممكن ، اعتماداً على الصور المأخوذة بهذه الطريقة عمل نموذج أو صور من الأصل . ولم يقف الاختراع الأصلي عند حد بل أخذ في التطور ودخلت عليه تحسينات كثيرة حتى وصل إلى درجة عالية من الإتقان . ولكن العيب الوحيد في هذا الجهاز الذي تؤخذ به الصور أنه معقد وكبير الحجم لدرجة أنه قد يملأ حيز لا يقل عن نصف غرفة عادية ، ولا يقل عدد من يعملون في تشغيله عن أربعة أشخاص وأحياناً ستة أشخاص .

ولقد أمكن استخدام التصوير الفوتوجرامتري في أخذ صور لواجهات بعض الكاتدرائيات فامكن الحصول على رسوم دقيقة لجميع التفاصيل المعمارية مع الوقوف على مقاييسها . وهذا عمل كان يتطلب في الماضي بالطريقة المألوفة الوقت الطويل والمجهود الشاق بالإضافة إلى اشتغال عدد كبير من المهندسين المعماريين والرسامين فيه . وكان يتطلب استعدادات ضخمة للوصول إلى جميع الأجزاء المرتفعة . هذا بالإضافة إلى وقت طويل لاعداد اللوحات وربما لا تصل لمثل هذه الدقة التي يسجلها التصوير الفوتوجرامتري .

ولقد أمكن استخدام التصوير الفوتوحرامتري أيضا في عمل صور للتماثيل الضخمة مثل تماثيل معبد أبي سنبل وغيره بمصر . وكانت الرسوم التي يخرجها هذا الجهاز موصحة بخطوط كونتورية وغيرها من المقاييس الأخرى اللازمة جميعها كاملة ولقد نجح استخدام هذه الطريقة من التصوير في تصوير النقوش البارزة على واحهات المعابد المصرية وفي داخل أبهائها الواسعة ولكن كبر حجم الجهاز يحول دون استخدامه في تصوير الجدران داخل الحجرات أو في المقابر وذلك بسبب عدم وجود المكان الكافي

ويمكن للأثريين الاعتماد على الصور المأخوذة بهذه الطريقة للموقع لاعطاء صورة لموقع الحفرية وما حولها من معالم طبيعية واضحة قبل بدء الحفرية وصور أخرى بعد انتهاء الحفرية .

وإذا استخدمت هذه الطريقة في تسجيل الآثار لا يمنعنا ذلك من الرجوع للأصل في بعض الحالات للتأكد من صدق المعلومات المستقاة من الصور المأخوذة بطريقة التصوير الفوتوجرامتري ، إذا كان جزء غير واضح في الصورة وعملية التأكد هذه في الواقع يرجع لها الأثري في كل خطواته ، ومع أي صور فوتوغرافية عادية أو رسوم باليد أو قياسات .

٥ - التصوير الفوتوغرافي للموقع قبل الحفر مع اظهار علاقته بالمعالم الطبيعية والمعمارية الظاهرة في نفس الصورة .

تسجيل مخطط الحفرية :

بعد تخطيط الحفرية إلى خنادق حفر مربعة تفصلها ممرات منتظمة في عرضها بشكل شبكي ومحددة أركانها بأوتاد وجوانبها بالضوبار واتجاهها نحو الشمال المغناطيسي أو الجغرافي أو نحو أي اتجاه من الاتجاهات الأصلية الأربعة . يجب ترقيم المربعات (خنادق الحفر) حتى يمكننا نسبة أي لقى أثرية أو مكتشفات لمربع معين على الطبيعة وحتى يمكن عند رسم مخطط الحفرية تحديد المربعات المختلفة ونسبة المكتشفات - كل حسب مربعها الذي وجدت فيه .

ويكون ترقيم المربعات (٥) بالنسبة لموقع النقطة الثابتة الرئيسية والمتوقع أن تكون خارج نقطة الحفر - فلو كانت النقطة الثابتة في الشمال الشرقي بالنسبة للمنطقة المخططة يعطي كل مربع من الصف الأول الأفقي القريب من النقطة الثابتة حرف «آ» وكل مربع من الصف الافقي الثاني حرف « ب » وكل مربع من الصف الأفقي الثالث من النقطة الثابتة حرف « ح » وهكذا . بعد ذلك نرقم المربعات رأسيا ابتداء من النقطة الثابتة ويكون كل مربع من الصف الأول الرأسي له رقم « ١ » . ثم كل مربع من الصف الرأسي الثاني بالنسبة للنقطة الثابتة له رقم « ٢ »

وكل مربع من الصف الرأسي الثالث من النقطة الثابتة له رقم «٣»، وهكذا مربع الركن (١) يبدأ بالحرف «ا» وينتهي بالصف «١» هو المربع الذي يقع في الصف الأفقي الثالث، وفي الصف الرأسي الرابع بالنسبة لبعده عن النقطة الثابتة الواقعة شمال شرق الحفرية (شكل ١٦). هذا التقسيم لا يحمل للذهن اتجاه المربع وان كان نحو الشمال أو الشرق أو الغرب أو الجنوب.

وهناك طريقة أخرى(٦) لتمييز المربعات بإعطائها الحرف الأول من إسم إحدى الجهات الأصلية الأربع مثلا «ج غ» أي جنوب غرب مع ذكر رقم يمثل طول ضلعه بالنسبة لبداية خط المخطط فمثلا إذا كان طول ضلع المربع خمسة أمتار وذكر رقم المربع «ج غ ١٠» أي المربع الواقع جنوب غرب النقطة الثابتة ولكن هو المربع الثاني في الخط البادئ قرب النقطة الثابتة

وهناك طريقة أخرى ذكرها أتكنسون (٧) تأخذ فيها المربعات أرقاما مسلسلة بالاضافة إلى اتجاهه بالنسبة للجهات الأصلية الأربعة، فمثلا مربع رقم (ج غ ٢٥) أي المربع رقم ٢٥ الواقع جنوب غرب حسب اتجاهه.

وإن كانت كلا الطريقتين الأخيرتين مقبولتين إلا أنني أرى أن الطريقة الأولى وهي التي استخدمها (وإن كنت لم أرها مستخدمة في حفريات أخرى) في نظري أفضلها وذلك لاحتمال كون مخطط الحفرية مكون من عدة صفوف من خنادق المربعات طولا وعدة صفوف من خنادق المربعات عرضا - فلنفترض أن الموقع خطط إلى عشرة صفوف طولية وسبعة صفوف عرضية والتحديد بالشكل الذي أراه في الطريقة الأولى يحدد في ذهن القارئ مباشرة موقع خندق الحفر المعين بالنسبة للحفرية كلها.

أما في الطريقة الثانية فقد يحدث التباس لو كانت الحفرة مقسمة لعدة صفوف في الاتجاه الطولي والعرضي - وهي مدسة لو كانت الحفرية من صفين مثلا أحدهما طولي والآخر عرضي - أما الصفوف الثانية والثالثة وهكذا فقد تلتبس الأرقام فيها لعدم تمييز كل صف من الآخر

وفي الطريقة التي ذكرها اتكسون لا يحدد بالضبط موقع خندق الحفر المربع إلا لمن يطلع على المخطط ليحصر الرقم ورقم ٢٥ يجعل السامع يتحيل في أي صف يقع هذا المربع وهل كان العد من الجانب الأيمن أو الأيسر أو طولي أو عرضي .

بعد ذلك يرسم مخطط الحفرية على ورق مقسم إلى مربعات سنتيمترية . وتؤخذ المقاسات حسب مقياس رسم يحدد بالنسبة لعرض الممر الواقع بين كل مربعين . وليكن مقياس الرسم ٢ سنتيمترا لكل متر أي (١ : ٥٠) وبذلك يسهل عمل القياسات ، وذلك لأن خطوط الحفرات المربعة ستقع هي والممرات القائمة بينها على الخطوط السميكة في ورق المربعات .

ويجب أن يحدد على الخريطة مقياس الرسم ، كما يحدد عليها اتجاه الشمال بسهم سواء كان الشمال المغناطيسي أو الجغرافي ويذكر ذلك . وسنذكر طريقة رسم كل من هذه الأشياء عند الحديث عن المساحة والرسم .

نظام النقاط الاسترشادية : System of Reference Points

يحتاج كل موقع إلى نظام نقاط استرشادية يرجع إليها عند إجراء عمليات التسجيل والمساحة . خلافا للنقطة الثابتة Datum point التي حدد عليها نقطة ارتفاع قريبة من الموقع . ويجب أن تحدد مواقع هذه النقاط الاسترشادية بأوتاد خشبية طول كل منها نصف متر وطول ضلع مقطعها المربع ٥ سم (صورة ١٧) تثبت هذه الاوتاد متينة في الأرض . وسطحها العلوي المربع مستوي وناعم ليكتب عليه بالقلم الأحمر أو الأزرق علامات مميزة يسترشد فيها . أما الأوتاد الرئيسية Key Pegs فيجب أن يثبت في السطح العلوي المربع لكل منها كلاب صغير لتثبت فيه حلقة الصفر في المقياس الشريطي

وبطبيعة الحال يختلف نظام النقط الاسترشادية حسب نظام خنادق الحفر المستخدمة في مخطط الحفرية فبالنسبة لطريقة الحفر على نظام الخنادق المربعة تثبت شبكة من الأوتاد قبل العمل ويمكن التوسع في ذلك النظام بوضع أوتاد

إضافية على طول خطوط المربع الرئيسي وتكون موازية لكل المربعات . ويجب أن ترقم أوتاد جانبين متجاورين من جوانب هذا المربع بحيث تكون الأرقام على أحد الجانبين بالأعداد والأرقام ، وعلى الجانب الآخر بالحروف الهجائية . وعليه ترقم بقية الأوتاد بالنسبة لهذه الأوتاد المرقمة . بذلك يصبح لكل مربع حفر خط مرقم على أحد جانبيه بواسطة أوتاد استرشادية . ويمكن بذلك تسجيل موقع كل لقية أثرية في الخندق المربع ، وذلك بقياس بعد هذه اللقية عن خط الأوتاد ، وكذلك بقياس بعد آخر يكون متعامدا على هذا الخط ، وبقياس بعد ثالث رأسي يبين عمق اللقية يؤخذ بالقامة والليفل Level بالنسبة لخط أفقي ثابت محدد Datum line أو بالنسبة لأقرب وتد – لو عرفنا كل ارتفاع وتد بالنسب لمستوى سطح البحر أو بالنسبة للبنش مارك « أو النقطة الثابتة » .

ويمكننا استخدام نفس الطريقة إذا حفرت الخنادق فرادى ، وليست حسب نظام الخنادق المربعة ، وذلك بتثبيت الأوتاد على مسافات أفقية متساوية على طول جانبي الخندق ، وعلى بعد ربع متر خارج حافته بحيث يتجه الوتد عند تثبيته بأحد أركانه نحو الخندق (صورة ١٧) . وتؤخذ المقاسات بينها من منتصف (مركز) السطح العلوي لكل وتد . ويجب ألا تزيد المسافة الأفقية بين كل وتدين عن مترين . ويحدد ارتفاع كل وتد بواسطة الليفل والقامة بالنسبة للخط الثابت Datum line . ويرقم كل وتد بأن يسجل عليه ارتفاعه وبعده الأفقي عن الوتد المثبت عند نهاية الخط .

بعد ذلك يصبح من السهل تحديد موقع اللقى الأثرية في كل خندق بواسطة جهاز يعرف باسم « مثلث قياس » Measuring Triangle (شكل ١٧) . وهو مثلث من الخشب الخفيف الرفيع ا ب ج زاويته عند « ب » قائمة ، وطول ضلعه ا ب ٦٠ سم ، ب ج ٨٠ سم ومثبت في كل من ضلعيه ا ب ، ب ج ميزان فقاعة بحيث يمكن رؤيتها من كلى الجانبين للمثلث وقسمت بالأرقام الحافة الخارجية لكلتا الذراعين إلى سنتيمترات ابتداء من النقطة ب .

ولقياس موقع لقية أثرية في خندق يثبت المثلث أفقيا بحيث يكون الضلع ا ب

مستندا على أقرب خطوط الأوتاد للقية الأثرية . وعلى امتداد هذا الخط بينما يكون الضلع ب جـ رأسيا فوق اللقية الأثرية . ويؤتى بمقياس شريطي ويثبت في نهايته عند النقطة صفر ميزان خيط تقالة بحيث يمس الضلع ب جـ للمثلث عند نقطة س ويدلى إلى اللقية الأثرية . وتكون الأبعاد بين اللقية الأثرية وبين أقرب وتد يرجع إليه نحو الوتد « س » في اتجاه « ب » . ونقيس المسافة من ب إلى النقطة ص ومن ص رأسيا إلى اللقية الأثرية «ف» (شكل ١٨) ولنفرض أن هذه المسافات على التوالي هي ١٣٠ سم ؛ ١٨٠ سم ، ٢١٠ سم وأن الوتد « س » يبعد ١٢ متر من نهاية الخط ، وبارتفاع ٣ متر فوق الخط الثابت . وعليه تكون أحداثي اللقية الأثرية هي ١٣,٣٠ متر ، ١,٨٠ ، ٩٠ سم

واذا أريد مسح منطقة أثرية بنظام خنادق ومربعات يجب تثبيت الأوتاد عند تقاطع الممرات القائمة بينها مع وضع أوتاد أخرى متوسطة بينها عند الضرورة . ويحدد البعد الأفقي عندئذ بواسطة المقاسات بين أي وتدين والبعد الرأسي بواسطة القامة والليفل . وعلى وجه الدقة فإن المسافات بين ٣ أوتاد تعتبر ضرورية لتحديد الموقع دون شك حيث أنه من الممكن بواسطة قياس بعدين فقط أن نجد موقعين ممكنين للقية الأثرية أحدهما عند أي من الخطين الواصلين بين وتدين . وعلى أي حال فإن عدد الحفرات يكوّن جزءا من التسجيل . ويعتبر قياسان فقط ضروريان .

تسجيل طبقات التربة :

استخدمت حتى أوائل هذا القرن طرق مختلفة في تسجيل طبقات التربة في دول الشرق لا تستند على نظام علمي ثابت يمكن تطبيقه في كل الظروف ، وفي مختلف المناطق ، ولا تعتمد على الملاحظة الواعية الدقيقة للون ومكونات ومحتويات مختلف بقاع التربة التي تتكون منها الطبقات . في حفريات بلاد النهرين وحفريات بتري في مصر ، ذهب بتري وغيره من العلماء إلى الاعتقاد بامكانية الربط بين تراكم مادة مع زمن معين بطريقة منتظمة – وطبق بتري ذلك على موقع أثري لمدينة مصرية قديمة معتمدا على انتظام الفيضان السنوي للنيل (٨) ، وزعم بأن النيل يكون طبقة من "طين فوق التربة بسبب الفيضان يبلغ ارتفاعها

٢٠ بوصة كل قرن . فلوكانت المدة طويلة يمكننا أن نعطي ٤ بوصة للطبقة الصناعية (غير الطبيعية) كل قرن ، وهكذا . ومن الواضح خطأ هذا التقدير الحسابي ، إذ أن تكوين الطبقات في الطبيعة لا يسير على هذا النظام الذي يفترضه بتري

ولقد استخدمت في الهند حتى عام ١٩٤٤ طريقة تسجيل آلية لطبقات التربة . وفيها يسجل عمق أو ارتفاع كل بناء أو لقية أثرية بالنسبة لمستوى ثابت (نبش مارك) Bench Mark . فني حفريات ما قبل التاريخ في موهنجودارو في وادي الهندوس سجلت حفريات عام ١٩٢٧ - ١٩٣١ من هذا المستوى الثابت . فني موقع سجلت ارتفاعا قدره ١٧٨,٧ قدما فوق مستوى سطح البحر . وفي موقع آخر هناك كان الارتفاع ١٨٠,٩ قدما فوق سطح البحر ثم افترضت أن كل بناء أو لقية أثرية تقع في نفس المستوى تحت أو فوق الخط الثابت. (Datum line) تعتبر في نفس الطبقة ، أي معاصرة لها . وواضح أن ذلك محال ، لأن الطبقات ليست متوازية أفقيا ، ولذلك كان يثبت جهاز الليفل في الصباح المبكر في مكان معين ، ويظل الجهاز طول اليوم في نفس المكان دون تغيير لقياس ارتفاع المكتشفات الأثرية أو عمقها في الحفرة عند اكتشافها بدون حاجة إلى نقل الجهاز من مكانه . وفي اعتقادي أن هذه الطريقة غير سليمة ، والدليل على ذلك مثلا إن حفرنا اليوم بئرا وسقطت بعض الأشياء المعاصرة فيه ولتكن عملة جمهورية مصر وثبتنا الليفل لقياس العمق الذي وجدت عليه هذه العملة الحديثة مستخدمين القامة ، ولنفرض أن ما سجلته القامة من عمق لهذه العملة الحديثة التي سقطت في البئر هو ٣ متر . ثم وجهنا جهاز الليفل لقياس عمق مبان أثرية يونانية قديمة اكتشفت في حفرية مجاورة وصادف أن كانت هذه المباني الأثرية بعمق ٣ متر أيضا فعنى ذلك أن تاريخ الأشياء التي وقعت في البئر اليوم هو نفس تاريخ المباني الأثرية التي على نفس المستوى ونفس العمق وهذا غير صحيح لأن المباني الأثرية قد ترجع إلى مئات من السنين .

ولقد قدم هويلر (٩) دليلاً آخر على خطأ هذا التسجيل الآلي الذي أتبع في الهند سابقا إذ قال بأن تسجيل مكتشفات أثرية بالنسبة لمستوى سطح البحر

في موقع يبعد عن البحر مسافة ٣٠٠ ميل يجعل مستوى سطح البحر في هذا الموقع البعيد مشكوكا فيه . ويضيف هويلر إلى ذلك بأن الطبقات ليست متساوية في السمك في كل أجزائها فالمدن في الشرق ليست مستوية تماما ، ويندر وجود مدينة قد دمرت تماما ثم أعيد بناؤها بالكامل في وقت واحد وفي مستوى أفقي واحد ، فمثلا ليس هناك منزل يعاد بناؤه في نفس الوقت الذي دمر فيه وتهدم . فالمدن ككل في حالة تغير دائم هدما وبناء . وهناك مواقع فرادى تعلو على مواقع أخرى مجاورة ، فمثلا قد نجد شقفة من إناء فخاري في بقعة على عمق عشرة أقدام تحت باب حجرة بينما نجد شقفة من نفس الإناء أو من نفس التاريخ في بقعة أخرى . ولهذه الاختلافات أهمية حيوية بالنسبة للتفسير العلمي للموقع ؛ ولذلك فالقياسات بالنسبة لمستوى سطح البحر أو بالنسبة للبنش مارك .

وقد ذهب آخر إلى القول بأن الطبقة يحدد عمقها بطول حد الجاروف (١٠) أي من ٦ إلى ١٢ بوصة . وهذا القول خاطئ ويشير إلى أن قائله ليس لديه فكرة عن طبقات التربة . ولكن نظرا لأن المكتشفات واللقى الأثرية تسجل بواسطة الطبقة التي توجد فيها هذه المخلفات الأثرية لذلك يجب فهم هذه الطبقات فهما صحيحا . وتتحدد الطبقات أو البقع هذه كما سبق ذكره بواسطة تغير لون التربة وعن المواد المكونة للتربة في هذه الطبقة . وهذه عوامل مهمة لأنه ليس شرطا أساسيا أن تكون كل طبقة فوق طبقة أخرى بصفة منتظمة (١١) بل كثيرا ما تتداخل الطبقات في بعضها بواسطة الزلازل أو الاضطرابات الأرضية بالحرث والزراعة أو بواسطة حفر خنادق أو حفرات لتثبيت دعامات قديمة أو آبار أو حفر للقمامة وخلافها .

وأما بالنسبة للتسجيل العلمي للطبقات فهذا يبدأ منذ ضرب أول فاس في الحفرية لأنه يجب على المنقب ملاحظة الطبقات بدقة وتمييزها عن بعضها . ويجب تثبيت بطاقة بمسمار في السطح الرأسي للممر الفاصل بين مربعات الحفر (صورة ١٨) (أي جانب الخندق) بمجرد ظهور بقعة (locus) جديدة (١٢) تميز كما ذكرنا بمكوناتها وبتغير في لونها وتوضع البطاقات على طول سير الحفرية

عند النهاية العليا للبقعة أو الطبقة ويحسن قدر الامكان أن تصف البطاقات كل منها اسفل التي فوقها بانتظام على شكل خط وهمي رأسي

ويجب على المنقب أن يمعن النظر دائما في حدود الطبقات - وإذا كان لدينا شك فيما إذا كانت لقية أثرية قد وجدت في أسفل البقعة (أو الطبقة) مباشرة فيجب عندئذ نسبتها للطبقة العليا لأن تاريخ الطبقة كما ذكرنا يكون بواسطة أحدث مكتشفات هذه الطبقة وليس بأقدمها (١٣)

ونتيجة لامعان النظر في حدود كل طبقة قد يحتاج المنقب أن يعدل قراراته بالنسبة لبداية طبقة جديدة أم لا . وتكون المعلومات التي على البطاقة واضحة ليس فيها لبس وتعطي كل طبقة (أو بقعة) رقم

١ - بطاقة الطبقات (أو البقع الطبقية Loci)

يحسن أن تكون البطاقات من ورق ضد الماء (ووتر بروف) وان كان الشائع أن تكون من ورق متين سميك ويفضل أن تكون ذات لون أحمر أو أزرق أو خلافه حتى تظهر واضحة في الصور الفوتوغرافية - ويحسن أن تكتب عليها البيانات بحبر شيني (أي حبر لا يتأثر بالماء) خشية أن تزيلها مياه الأمطار عند سقوطها

وفي الباب الثالث من الكتاب سنعطي رسما لما تكون عليه بطاقة البقع التي تتكون منها الطبقات بصيغة لما يمكن أن يسجل عليها من بيانات على سبيل المثال .

وعلى البطاقة يجب أن تسجل البيانات التالية . (شكل ١٩)

ا - المنطقة التي تجري فيها الحفرية ولتكن توكرة مثلا - ويمكن أن يطبع اسم المنطقة على البطاقات كلها سواء كانت بطاقات لبقع التربة أو للفخار أو اللقى الأثرية

ب - موقع الحفرية ولتكن مثلا منطقة حوض التعميد - والغرض من ذلك هو ربما تكون عمليات الحفر في أكثر من موقع مثلا حفرت في أول موسم للحفريات

التي أجريتها في توكرة في منطقتين تبعد أحداهما عن الأخرى حوالي كيلومتر. إحداهما في منطقة الحوض والأخرى قرب المحجر الشرقي للمدينة.

حـ - رقم خندق الحفر (أو مربع الحفر) وليكن - كما سبق توضيحه خندق (أو مربع) رقم جـ٤ وذلك لتمييز هذا المربع عن غيره من المربعات خاصة للتعرف عن المكتشفات التي تظهر فيه وكذلك لتحديده في المخطط الذي سيُرسم للحفرية.

د - أي جانب من جوانب المربع. وهذه أرى أن تذكر لأن البقع المكونة لطبقات التربة قد تختلف من جانب لآخر إذ ربما حدثت عملية حرق محدودة عند جانب من الجوانب ظهر على صورة بعض الرماد في بقعة قرب هذا الجانب ولا تظهر هذه البقعة مميزة إلى جوانب أخرى - ولذلك يحسن أن يحدد لكل جانب بطاقات للطبقات حتى وإن ظهر فيما بعد أن الطبقات واحدة في كل الجوانب الأربعة. ولكن الهدف من تسجيل بطاقات لكل جانب هو زيادة الحيطة ربما - كما يحدث كثيرا - تظهر بعض البقع في طبقة في جانب ولا تظهر في نفس الطبقة في أي جانب آخر. إذ ربما يظهر جدار يمتد بين جانبين فقط أو عند جانب واحد الخ.

ويمكننا تحديد الجانب بالجهات الأصلية الأربع - أي نقول «الجانب الشمالي» أو «الجانب الشرقي للمربع» الخ.

هـ - البقعة (Locus). وكما سبق ذكره فإن أي تغير في اللون أو شك في وجود هذا التغير يجب اعتباره بقعة (موضعا) جديدا حتى وان كان هذا التغير كاذب لأنه سرعان ما يتضح إن كان الأمر طبقة جديدة أم لا وكما سبق ذكره قد يحدث أن طبقة من طبقات التربة عبارة عن بقعة واحدة أو عدة بقع ولكن لا يصح أكثر من طبقة أن تكون بقعة واحدة لأن الطبقة Stratum قد تمتد عبر الموقع كله أما البقعة قد تكون محصورة في جزء صغير أو كبير حسب طبيعة الموقع

وإني أفضل أن يعطى كل مربع أرقاماً مسلسلة للبقع الطبقية في كل جوانبه حيث أن مربع الحفر وحدة واحدة بالنسبة لعملية التسجيل ولا يمكن أن تكون

البقعة (شكل ١) مثلاً رقم ٢ تساوي البقعة رقم ٥ لأن مكونات كل منهما واحدة وعلى مستوى واحد بينما تقع رقم ٣ ورقم ٤ في المساحة بين رقم ٢ ، رقم ٥ وتختلفان عنهما (وإن كان من الأفضل اعطاء أرقام مماثلة للبقع المتشابهة في الطبقة إن كان من السهل ادراكها وليس هناك لبس) ويمكننا أن نعطي أي جدار يظهر في المربع رقما من أرقام البقع المتسلسلة وكل رقم لبقعة يجب وضعه داخل دائرة - ويجب ترقيم البقع حسب تسلسل ظهورها في الحفرية .

و -وصف البقعة : ويجب أن يذكر في الوصف المواد التي تتكون منها البقعة ولونها فمثلا قد تكون البقعة رمادي داكن اللون أو رمل ناعم أو طين أحمر أو بقعة ترابية بها حصى أو كتل من الاحجار غير منتظمة ومتوسطة الحجم الخ أو تكون البقعة عبارة عن جدار مثلا سمكه ١ / ٢ متر ومن كتل منتظمة القطع بزوايا قائمة وسطح مصقول وملتصقة بطبقة رفيعة من المونة الخ .

وإن الوصف الدقيق لمكونات البقعة قد يساعدنا على تلمس البقع المتماثلة لاعطائها رقم موحد بينها . كما أن الوصف يساعدنا على تحديد نسبة البطاقة لبقعتها إن سقطت من مكانها بسبب الرياح الشديدة أو أي سبب آخر . ولوصف البقعة فوائد عدة منها :

١ - تفرض على ملاحظ الحفرة فكرة واضحة عن البقعة . مثلا الرماد المتفحم يجعله يعتقد بأنها لمبخرة مثلا أو نتيجة لحرق شيء كفرن مؤقت - وإذا كانت أحجار مبنى مثلا كبيرة ومتساقطة كلها في الطبقة قد يجعل ملاحظ الحفرة يعتقد أن التهدم نتيجة لزلزال أو لغارة وحرب الخ .

٢ - كما تظهر لملاحظ الحفرة على الطبيعة وعلى الورق في القطاع الذي سيرسم تطهر له ما تعني بطاقات اللقى الأثرية وطبيعة المكان الذي وجدت فيه هذه اللقى الأثرية .

٣ - يساعد هذا الوصف الدقيق مدير الحفرية على تشخيص الطبقات وتفسيرها حتى آخر مرحلة بلغها الحفر .

٤ – ويمكن هذا الوصف المنقب من مراجعة صحة هذا التشخيص بشرط أن كل تغيير في مادتها يعني إعادة كتابة بطاقات للقى الأثرية المرتبطة بها . أو على الأقل التسجيل الأصلي مع تصحيح التشخيص .

ومن المستحب أن تكون البطاقات أكثر ما يمكن (للبقع) بدلا من أن تكون قليلة أي يفضل أن تعطى بطاقة لكل ما نشك فيه من تغيير في طبيعة البقعة على أنها بقعة جديدة ولها رقم خاص مسلسل إذ من السهل تجميع هذه البقع بعد ذلك في صورة طبقات ، وليس من السهل تقسيم الطبقات إلى البقع بعد ذلك .

٢ – ترقيم الطبقات (البقع الطبقية)

يبدأ ترقيم البقع من أعلى إلى أسفل كلما حفرنا بالعمق في الحفرة – أي أن أرقام الطبقات التي تكون منها البقع يكون عكسياً لتكوين الطبقات في الواقع . فالطبقة العليا (على السطح) هي أحدثها بطبيعة الحال وتكون رقم (١) – أما تكوين الحضارات فيكون ترتيبها عكسي من حيث الزمن فأقدمها أسفلها . وعلى كل فإن استنتاجنا للحضارات المختلفة يتم بعد الانتهاء من عمليات الحفر . وعلى طول سير الحفرية نسجل بقعا تكون الطبقات ونفصل المكتشفات بعضها عن بعض بحسب محتويات كل بقعة منها .

أما تكوين الحضارات فتبدأ من أسفل . فالحضارة رقم ١ هي السفلى وتتبعها الحضارة رقم ٢ فوقها وهكذا . والصعوبة الوحيدة في ترتيب الحضارات هو عدم استطاعتنا أحيانا – وتحت ظروف خاصة بالحفرية (مثل ظهور مياه جوفية أو مكتشفات أثرية مثل أرضية من الفسيفساء تغطي كل الحفرة) – النزول في أعمال الحفر حتى الصخر الجوفي لذلك فإن في مثل هذه المواقع لا تمثل أقدم حضارة نبلغها في الحفر أقدم حضارة بشرية في الموقع وليست حقاً رقم ١ لذلك قد يستخدم المرء عن حق ترقيم الحضارات من أعلى إلى أسفل فتكون الحضارة العليا هي رقم ١ وليست السفلى لعدم امكاننا الوصول فعلا إلى أقدم حضارة سفلية في الموقع ويجب اعطاء ارقام مماثلة للطبقات (البقع الطبقية أي ١٥)

المتشابهة في مختلف مربعات الحفر (الخنادق المربعة المختلفة) فمثلا قد تظهر في الحفرية طبقة من الرمال الخالصة تعطي جزءا من الموقع وتمثل فترة هجر فيها الموقع (١٤) فيجب أن تعطي هذه الطبقة نفس الرقم في كل حفرة مربعة تظهر فيها هذه الطبقة وتعطي الطبقات الاضافية فوقها وتحتها أرقاما اضافية . فمثلاً الطبقة السطحية « ١ » في كل الحفرات) والبقعة التي تحتها تكون « ١٢ » وهكذا ومثلاً الطبقة الرملية التي تمثل هجر المنطقة « ب » والطبقة التي تحتها « ٢ ب » مثلاً ، و « ٤ ب » لنخط قدر الامكان نظام متماثل في الترقيم ولكن كقاعدة عامة يجب عند اجراء حفرية تقسيم الموقع إلى خنادق مربعة أو خنادق لها قطاعات رأسية لتحدد على هذا القطاع الطبقات طبقة طبقة حتى الطبقة السفلى ، ونحصل بذلك على كل الحضارات التي قامت في الموقع بكاملها ولا يجب أن يتخذ ما قد يظهر من مياه جوفية في الحفرية عذراً لعدم استمرار الحفر إلى أسفل بل يجب ضخ المياه بأية وسيلة سواء بمضخة أو بجرادل ، والاستمرار في الحفر إلى أسفل ما دام الاستيطان في الموقع يرجع إلى عصور أقدم . وبناء على ذلك يفضل ترقيم البقع الطبقية من أعلى إلى أسفل ، وترقيم الحضارات من أسفل إلى أعلى ، لأن هذا هو الترقيم المنطقي والعملي .

٣ – طريقة عمل الخط الثابت :

يلزم لذلك جهاز ليفل وقامة مدرجة ، وضوبار خيط رفيع ومتين ليس له شوائب وليس من النوع الذي يحدث له ارتخاء بالاستعمال ، ويلزم شوك ومسامير ٦ بوصة وميزان فقاعة (ماء) (وهناك نوع يمكن تثبيته في الضوبار صغير الحجم) وأوتاد خشبية بطول ١٠ بوصة .

ولعمل الخط الثابت طريقتان أفضلهما وأسهلهما نستعمل فيها القامة والليفل . وذلك بأن نثبت في الجانب الرأسي لخندق الحفر (وهو جانب الممر الفاصل بين مربعات الحفر) قرب السطح وتد (أو شوكة) وندفعه أفقيا في جانب خندق الحفر بحيث لا يسهل تحريكها من مكانها ونضع على سطحها العلوي القريب من سطح الأرض القامة رأسيا وننظر إلى الرقم الذي يسجله جهاز الليفل وليكن

مثلاً ١,٣٠ متر . ويجب أن يكون الوتد قرب ركن مربع الخندق ثم يمسك القامة رأسيا عند الركن الثاني لهذا الجانب من المربع بحيث يرى جهاز الليفل رقم ١,٣٠ متر ونثبت وتدا أفقيا (تحت السطح السفلي للقامة مباشرة) في جانب الخندق . ثم نمد بين الوتدين ضوبارا مشدودا بحيث يكون الضوبار مارا فوق السطح العلوي للوتدين لنضمن كونه في وضع أفقي تماماً بغض النظر عما إذا كان سطح الأرض غير مستوٍ وأفقي أم لا . ويمكننا التأكد من أن الخيط أفقي بواسطة ميزان فقاعة (ماء) - بذلك نحصل على الخط الثابت في شكل هذا الخيط الأفقي الممتد بين الوتدين (أو الشوكتين) المثبت كل منهما في أحد جوانب الخندق قرب الركن ويكون هذا الخط ملاصقاً لجانب الخندق قدر الإمكان . ومن هذا الخط نبدأ القياس الرأسي من أعلى وأسفل

والطريقة الثانية في عمل الخط الثابت يستخدم فيها الضوبار وميزان فقاعة (ماء) وشوك أو أوتاد أو مسامير تثبت في أحد جوانب الخندق كالطريقة السابقة ويمد الخيط بينها ونتأكد من أن الخيط في وضع أفقي بواسطة ميزان الفقاعة دون الحاجة لاستعمال القامة والليفل . ويجب دائما التأكد مرتين أو ثلاثة كل يوم من أن الخط الثابت لا زال أفقيا تماما لأن منه ستقاس كل المقاسات للقى الأثرية والبقع الطبقية .

٤ - طريقة رسم وقياس الطبقات والبقع الطبقية :

بعد ترقيم الطبقات على الطبيعة يجب ترقيمها على الورق في المخطط . ويلزم لذلك ورق مقسم إلى مربعات ملليمترية - لوحة رسم - أقلام رصاص - محاية - مسطرة مثلثة مقسمة حسب مقاييس الرسم -

بعد عمل الخط الثابت وتثبيته على جانب مربع الخندق نرقم هذا الضوبار إلى أمتار ونضع شوكة عند كل متر ابتداء من بداية الخيط حتى نهاية هذا الخيط . ومن الأفضل تثبيت متر شريطي مواز للخيط ونفس طوله (أي مواز للخط الثابت) حتى نستطيع تحديد أي مسافة على هذا الخيط بمجرد رؤية هذا القياس

على الشريط المدرج الملاصق للخيط والموازي له وبنفس طول الخط الثابت .

بعد ذلك نأخذ مقاسات رأسية عند كل متر أوكل ١ / ٢ متر أو عند أي نقط تختار. بواسطة مقياس شريطي (مثبت أسفله ثقالة) . مثلا لنفرض أن البقعة الطبقية ليست أفقية تماماً ولدلك يجب أخذ القياسات عند حدود هذه البقعة العليا ، وعند حدودها السفلى ، ونقيس هذه الأبعاد بالنسبة للخط الثابت بذلك نحصل على حدود هذه البقعة تماماً أولا بالنسبة لارتفاعها أو انخفاضها عن الخط الثابت وذلك بواسطة المقياس الشريطي المنتهي عند أسفله بثقّالة . وكذلك بالنسبة لبعدها عن ركن الجانب (أي بداية الخط الثابت) بواسطة القياس الشريطي الأفقي الموازي للخط الثابت . ثم تنقل هذه الأبعاد بالرسم على الورق مباشرة وفي الموقع (أي ليس في المخيم) على الورق المقسم إلى مربعات ملليمترية حسب مقياس رسم معين . (صورة ١٨)

أما بالنسبة لمقياس الرسم فأصغرْ مقياس بالنسبة لقطاع متوسط في حجمه (سم لكل متر) . ويمكن استخدام نفس مقياس الرسم للقطاعات الكبيرة ، وإن كان من الأفضل استخدام مقياس أكبر أي (١٠ سم لكل متر) فهو أدق وأسهل في العمل .

أما بالنسبة للرسم فمن الملاحظ أن الرسام غير المتمرن يغالي في رسم تجعدات سطح الطبقة (البقعة الطبقية) ومثل هذه التحعيدات المغالى فيها تخفي شكل البقعة وطبيعتها وكنتورها .

كما يجب أن تظلل الطبقات بشكل يجعلها واضح دون قلة تامة في التظليل أومغالاة فيها (سكل ١) بحيث يمكن قراءتها بوضوح وبسرعة وبسهولة بدون اجهاد للنظر. وإني أفضل تلك الرموز المستخدمة في الرسم التي قدمها هويلر (١٥) لتوضيح الطبقات في الرسم (شكل ٢٠).

ولقد استخدم ريفرر (١٦) طريقة أخرى واستخدمها جرهارد برسو (١٧) من بعده وهي تصويرية طبيعية وذلك بالتظليل لشكل يظهر القطاع كما لو كان في

الطبيعة ، وأقرب للصورة الفوتوغرافية منها للمخطط فليس هناك ترقيم . ولكن بالاستعانة بدرجات التظليل ولكن هذه الطريقة تفتقر للدقة فهي كالسحاب .

وإني أفضل المزج بين الطريقتين وذلك باستخدام طريقة هويلر في رسم البقع الطبقية ثم استعمال الصور الفوتوغرافية (بالتصوير الضوئي) لنفس القطاعات لأن الصور الفوتوغرافية توضح حقيقة هذه الطبقات وشكل بقعها بدقة ثم توضح هذه الصور برسم قطاعات لها كما سبق وتظلل على طريقة هويلر ، واستخدام الطريقتين في اعتباري تعتبر أكثر صدقا وأوضح لأن الصورة الفوتوغرافية تدعم صدق رسم القطاع على ورق المربعات المليمترية .

تسجيل الفخار :

يسجل الفخار حسب رقم الخندق المربع (خندق الحفر)
وحسب رقم البقعة الطبقية (Locus) التي وجد فيها بينما تسجل اللقى الأثرية الأخرى حسب موقعها بالضبط بواسطة مقاييس تحدد موقعها بالنسبة للنقط الاسترشادية .

ولتسجيل الفخار يجب إتباع الخطوات التالية :

١ – في كل مربع (خندق يجب إزالة طبقة واحدة من التربة فقط في وقت واحد ، حتى لو حدث وبدأت الحفرية في أرض منحدرة بطبقة سفلى قبل الانتهاء من الطبقة العليا – بمعنى إن كانت الطبقات العليا قد تآكلت بسبب انحدار الأرض أو بسبب المياه الجارية فوق المنحدر من الأرض وبدئ الحفر في المربع كله بإزالة الطبقة السطحية . وظهرت تحتها طبقة من الطبقات السفلى في الجزء المنحدر بينما يستمر العمل في المربع كله بنفس العمق وظهرت الطبقة التي تعلوها في الأجزاء المرتفعة من الأرض الداخلة في المربع – عندئذ لا يجب أن يحفر سوى طبقة واحدة سواء كانت هذه الطبقة سفلى أو عليا – ولكن لا يجب أن تحفر طبقتين في وقت واحد بل عند حفر الطبقة الظاهرة في المنحدر ، وهي سفلى يجب جمع فخارها في جرادل على حدة وتحمل بطاقة معينة فإن ظهرت الطبقة التي

تعلوها في الأجزاء المرتفعة من المربع . يجمع فخارها في جرادل أخرى على حدة وتحمل بطاقة أخرى برقم آخر وعندئذ لا يجب أن يجمع بين حفر طبقتين في جرادل واحدة أبداً

٢ - تجمع كل شقف الفخار التي تنتمي لبقعة طبقية واحدة في جردل أو أكثر بحيث تحمل هذه الجرادل أرقاما مسلسلة بالنسبة للبقعة الواحدة . ومذكور على كل بطاقة رقم المربع الذي اكتشف فيه الفخـار ، ورقم البقعة الطبقية التي أتت منه . وتجمع شقف الفخار التي تنتمي لموضع واحد بغض النظر عن تاريخ كل منها . مهما اختلفت عصور شقف الفخار . ومهما بدت هذه الشقف صغيرة أو كبيرة في حجمها أو في قلة أهميتها .

ويجب ملاحظة أننا إن قذفنا بعض هذا الفخار قبل فحصه جميعه على مهل ، فإن النتائج ستكون مبتورة ويصبح نظام تسجيل الفخار غير سليم .

٣ - يجب أن يثبت على يد كل جردل بطاقة . وتربط ربطا متينا فيها . ويكتب على البطاقة البيانات اللازمة بالحبر الشيني خشية سقوط الأمطار عليها فتنمحي الكتابة من عليها .

ويذكر على البطاقة اسم المنطقة واسم الموقع ورقم مربع الحفر ورقم البقعة الطبقية ورقم الجردل الذي يحوي فخار من هذه البقعة إذ ربما يكون الفخار كثيرا من هذه البقعة مما يتطلب أكثر من جردل . ووصف البقعة الطبقية لزيادة التأكد من انتماء الفخار لهذه البقعة . ربما كانت هناك رابطة بين البقعة ومحتوياتها والفخار المستخرج منها ثم تاريخ ملء الجردل بالفخار واسم الشخص الذي يقوم بالحفر في هذه البقعة (شكل ٢١)

٤ - عند الانتهاء من حفر أي بقعة طبقية يجب أن تفرغ عبوة كل جرادل فخار هذه البقعة في كيس متين تربط به بطاقة . وتنقل تفاصيل البطاقة السابقة على الكيس بالحبر الشيني مباشرة من الخارج - ولو ملأت محتويات الجرادل أكثر من كيس وجب التأكد من كتابة كل البيانات على كل كيس

ومن المهم جدا نقل البيانات على الكيس مباشرة بمجرد نقل الفخار من الجرادل إلى الأكياس .

وكقاعدة عامة : يجب ألا تكدس المكتشفات عند حافة الخندق ، كما لا يجب أن نستخدم جرادل أوكيس إلا وكانت بطاقته قد كتبت بعناية ودقة تامة .

٥ – في نهاية عمل كل يوم يجب أن تجمع كل الأكياس وتفحص محتوياتها – وذلك بشرط أن يفحص كل كيس على حدة . وذلك لكتابة اليوميات . ويجب أن يرقم كل كيس من الخارج برقم مسلسل ، ويجب أن يسجل نفس الرقم على بطاقة منفصلة توضع داخل الكيس . ثم تنقل هذه الأرقام المسلسلة في قائمة .

٦ – بعد ذلك وقبل اجراء عملية غسل الفخار يجب فحص كل قطعة فخار على حدة إذ ربما نجد بقايا مواد غذائية أو مواد عصوية اخرى عالقة بالفخار. وقد تكون هذه المواد العالقة ذات فائدة كبيرة عند تحليلها كيميائيا .

مثل هذه الشقف الفخارية التي تحوي مواد عضوية أو غذائية يجب أن توضع عليها علامة مميزة ، ولا يجب غسلها بأي حال من الأحوال .

أما الفخار الآخر فيجب غسله وإزالة ما عليه من أتربة وقاذورات مستخدمين لذلك فرشاة سلك للأتربة (كالتي تستخدم في تنظيف الأحذية الشامواه الجلد) وفرشاة نايلون للغسل . وتغسل محتويات كل كيس وحدها على حدة . وبعد غسل محتويات الكيس يجب نشرها على حصر أو على صواني خشبية لتجف من الماء وتوضع معها مثبتة في الحصر بطاقتها المنفصلة .

وبعد أن يجف الفخاريوضع ثانية في كيسه مع بطاقته ويكتب على الكيس «غ» أي غسل . ويضاف هذا الحرف للبطاقة الخارجية التي على الكيس والبطاقة الداخلية التي بداخل الكيس .

٧ – وأخيرا يجب بسط الفخار الذي غسل على طاولة (كل كيس على حدة) وتفحص شقف الفخار جيدا – كل شقفة على انفراد – ويجب الاحتفاظ بكل

أحزاء حافه الإناء وقاعدته والأجزاء المرسومة أو المزخرفة - والأجراء التي نعتقد أنها تنتمي لنفس الإناء والتي يمكن لصقها ببعضها . وهذه توضع جانبا للصقها فيما بعد بلاصق بلجم Pelligom ونمير هذه الأجزاء الصالحة للصق بعلامات في أجزاء غير ظاهرة داخل الإناء وليس عند حافته (أو سمكه) . وأي علامات أو أرقام يجب عملها بريشة بالحبر الشيني الأسود (ويفضل لذلك بليكان ماركانا رقم ٣٢ Pelican Markana بدلا من الريشة والحبر الشيني) . أو نستخدم حبر شينيا أبيض حسب لون شقف الفخار بغية أن تكون العلامات واضحة .

ولا يجب عمل أي علامات أو ترقيم على حافة الشقفة المكسورة (ربما نلصقها بغيرها) . والمكان المناسب هو الجزء الداخلي للإناء أو للشقفة الفخارية . وهذه العلامة تتكون من ثلاثة أجزاء تفصلها شرطة عن بعضها ويكون حرف يشير إلى الموقع ، ثم رقم مسلسل للكيس الذي تنتمي له شقفة الفخار وآخرها رقم مسلسل للشقفة ذاتها ونبدأ برقم ١ لكل كيس . فمثلا (ك - ٤٥ - ٨) أي موقع الكنيسة وكيس رقم ٤٥ والشقفة رقم ٨ .

وبالاحتفاظ بقائمة للأكياس التي من هذا الموقع تساعدنا مباشرة على التعرف على خندق الحفر (مربع الحفر) وعلى البقعة الطبقية التي أتت منها الشقفة .

٨ - وأخيرا نضع كل شقف الفخار - سواء تلك التي كتبت عليها علامات أو التي لم يكتب عليها أي شيء ، - توضع جميعها في كيسها مع بطاقة غير مربوطة بالكيس ويضاف إليها حرف «غ» أي وضعت عليها « علامة » لكل من البطاقتين . ثم يربط الكيس ويحفظ مع بقية الأكياس مرتبة بالتسلسل حسب أرقام الأكياس ، وذلك انتظارا للفحص التفصيلي لمحتوياتها . وعندما يبدأ هذا الفحص يصبح من السهل التعرف على الشقف ذات العلامات ونقارنها بغيرها دون أن نخشى أن تختلط بالشقف الفخارية المختلفة أو حتى لا نخاف لو أرجعناها إلى كيس آخر خطأ .

تسجيل اللقى الأثرية :

نعني باللقى الأثرية كل المكتشفات الأثرية فيما عدا الفخار ونظرا لندرتها

بالنسبة لشقف الفخار الموجود في كل حفرية ، ونظرا لأهميتها الكبيرة في اعراض التأريخ (كالعملة ومشابك الزينة مثلا) يجب أن تسجل هذه اللقى بعناية أكبر من تلك التي نوليها لشقف الفخار المحلي العادي . وعليه يجب تسجيل كل لقية أثرية في حد ذاتها منفصلة عن غيرها . ولذلك نتبع ما يأتي :

١ - يقاس موقع اللقية من النقط المناسبة للعمق رأسياً ، بالنسبة للخط الثابت وبالنسبة لقياسين أفقيين على الأقل لجانبين متجاورين من جوانب مربع الحفر . إذ لا يمكن تحديد موقع اللقية الأثرية إلا بثلاثة أبعاد على الأقل . (صورة ١٩) .

٢ - توضع اللقية الأثرية في كيس أومظروف أو في علبة كرتون أو صفيح ، ويكتب على الكيس أو المظروف أو على بطاقة (شكل ٢٢) تربط أو تلصق على العلبة بيانات عدة منها : اسم المنطقة واسم الموقع ورقم مربع الحفر ، ورقم البقعة الطبقية ، ووصف البقعة وما هي اللقية ووصفها ومقاساتها إن أمكن ومادتها واحداثيات اللقية (الأبعاد التي قيست بالنسبة لمكان اللقية الأثرية) أي قياسين أفقيين وثالث رأس وتاريخ اكتشافها واسم المكتشف أو العامل المسئول عن مربع الحفر .

٣ - يضاف لهذه البطاقة رقم مسلسل للقى الأثرية . ويجب أن ترقم اللقى الأثرية حسب تاريخ اكتشافها . وتحفظ قائمة بأرقام اللقى الأثرية في مذكرة خاصة (يوميات الحفرية)

٤ - بالاضافة للبطاقة الموجودة خارج العلبة أو على المظروف أو الكيس يجب أن تثبت بطاقة أخرى أو تلصق بنفس اللقية ذاتها وتكتب بالحبر الشيني الحروف الأولى للموقع والرقم المسلسل للقية الأثرية . ولا يجب أن تعمل أي علامة أو كتابة على اللقية ذاتها بالحبر في أي وقت ، وذلك لأن من المحتمل إرسال اللقية للمتحف أو المعمل لتنظيفها وترميمها وربما عرضها في المتحف

ومنعا من اللبس في الترقيم يجب أن نضع كل رقم من أرقام البقع الطبقية

في دائرة (٢) . وكل رقم من الأرقام المسلسلة للقى الأثرية داخل مثلث ٤
وكل رقم من الأرقام المسلسلة للأكياس داخل مربع ١٠

ملحوظة : إذا كانت شقف الفخار التي ترجع لأي عصر من العصور قليلة يجب تسجيلها بنفس طريقة تسجيل اللقى الأثرية ، وخاصة نتبع هذه الطريقة ذاتها بالنسبة للآنية الكاملة الفخارية أو بالنسبة لشقف الفخار النادر وجوده في موقع الحفرية .

تسجيل النقوش والنحت البارز :

أفضل وسيلة لذلك هي طريقة الاستمباج أو التصوير والرسم . ويفضل الاستمباج في التسجيل وخاصة لأي نقش من النقوش المكتوبة . فإذا كانت حالة الجدار الأصلي تسمح بذلك ولا تتعرض لضرر– خاصة وأنه في كثير من الأحوال لا تسمح حالة النقش بأخذ صور واضحة ناجحة كما أن تسجيل مثل هذه الكتابات لا يفي فيها التصوير الفوتوغرافي بالغرض تماما . في مثل هذه الحالات يستحسن عمل استمباج (لنسخ الكتابة بسرعة) ولأمكاننا الاحتفاظ بنسخة الاستمباج للنقش ودراستها بعناية في المكتب بواسطة أضواء تسلط عليها مع تحريكها في زوايا مختلفة للتأكد من قراءة بعض العلامات .

وطريقة عمل الاستمباج سهلة ويمكن التمرين عليها في دقائق . وكل ما نحتاج اليه هو مطاط مذاب (Latex) مباع في علب في صورة سائل . ويدهن النقش بهذه المادة بالفرشاة ويترك فترة ليجف ثم ينزع كما لو كان قطعة من الجلد بعد أن يكون السائل قد أخذ شكل أغوار الحروف أو بروزها بشكل دائم ، ولا يتمزق بخلاف الورق المخصص للاستمباج (صورة ٢٠) .

والطريقة الأخرى لعمل الاستمباج – إن لم يوجد (لاتكس) يؤتى بورق خاص بالاستمباج يشبه الشاف ولكنه ذا نسيج خاص . ويدهن الورق بعد وضعه على النقش بواسطة فرشاة مبللة بالماء ، ويترك ليجف ثم ينزع بلين

وفي مختلف المكتبات الشهيرة توجد مجموعات من النقوش من الاستمباج

عمل بعضها منذ أكثر من قرن . وما زالت في حالة جيدة حتى الآن ويعتمد عليها العلماء في دراساتهم لأن الأصول الجوية قد فقدت أو تأثرت بعوامل الطبيعة والزمن أو موجودة في بلاد نائية أو مناطق متطرفة .

السجلات المختلفة للحفر

يجب أن يكون لكل حفرية عدة سجلات – كما يجب أن تسير سجلات الحفرية يوميا جنبا لجنب مع سير العمل في الحفرية منذ البداية حتى النهاية وهذه السجلات هي :

١ – سجل اليوميات :

وهي من أهم السجلات التي تعمل للحفرية وتكتب كل يوم وتعطي جميع التفاصيل ليس فقط لما يعمل كل يوم ، ولكن تسجل فيه أيضا كل الأفكار والمقترحات والآراء حول الموقع وتفسيراته التي تخطر ببال المنقب والتي تعرض عليه من غيره . وفائدة هذا السجل كبيرة للغاية سواء أثناء الحفرية أو بعدها ، وخاصة إن كانت المادة معدة للنشر– لأن الملاحظات الدقيقة التي تبدو أحيانا تافهة التي تسجل في حينها بما فيها من فروض وأفكار عارضة حينما تدرس وتنسق في نهاية الحفرية تعطي المادة التي يستنتجها المنقب وكأنها تكسي العظام لحما – وقد تكون هذه اليوميات على هيئة مفكرة « نوته » مع المنقب بصفة دائمة طوال سير الحفرية أينما ذهب تضم كل أفكار وملاحظات عارضة أولا بأول .

٢ – سجل خندق الحفر : (انظر التذييلات و، ز)

وتكون هذه على شكل «كشكول» سميك الغلاف ومتين . مثبتة أوراقه باحكام لكي لا تفقد من شدة الرياح وتكون صفحاته التي على اليمين أو اليسار مسطرة والصفحات المقابلة مقسمة إلى مربعات ملليمترية لتسجيل القطاعات والمخططات الكروكية ومعها مقياس الرسم ومحدد الاتجاه بالنسبة للجهات الاصلية .

ويجب أن يكون لكل خندق حفر (مربع حفر) كشكول خاص به يكتب على غلافه الخارجي اسم منطقة الحفر وموقع خندق الحفر

وأفضل أن تترك أول أربع صفحات متقابلة ليسجل عليها القطاع الرأسي لكل البقع الطبقية في كل جانب من الجوانب الأربعة لخندق الحفر داخل إطار مستطيل أو مربع حسب العمق في الخندق . فتخصص مثلا الصفحة المليمترية الأولى لرسم مقطع رأسي للجانب الشمالي لمربع الحفر وتحديد أبعاد وعمق (أو ارتفاع) كل بقعة طبقية بالنسبة للنقطة الثابتة أو للخط الثابت . وترقم وتظلل كل بقعة طبقية حسب النظام الذي سبق ذكره سواء بالنقط أو الدوائر الخ لتميز كل بقعة عن الأخرى . وفي الصفحة المسطرة المقابلة يكتب رقم البقعة الطبقية ووصف لمكوناتها ولون كل بقعة طبقية حسب الرقم المسجل وموقعها بالنسبة للبقع المجاورة بحيث يبدأ رقم كل بقعة في سطر جديد ويكون هذا مفتاح البقع الطبقية . ويترك هامش نضع فيه أرقاماً مسلسلة لجرادل الفخار داخل مربعات وأمام كل بقعة داخل إطار الحفرية . بعد ذلك نخصص صفحة لمخطط مربع الحفر داخل إطاره إن ظهرت في الحفرية جدران ومبان وأجزاء معمارية مثل عمود أو خلافه ويحدد فيه موقع هذه المباني كما لو أنها قد صورت من طائرة . ولا ننسى مقياس الرسم وذكر الاتجاه بالنسبة للجهات الأصلية الأربع.

أما الصفحات الأخرى فتخصص لسير الحفرية في مربع الحفر بحيث يكون لكل يوم صفحة أو أكثر مسطرة وأخرى مربعات ملليمترية . ويرسم في كل يوم جانب رأسي من جوانب الممر (أي جوانب المربع) مبينا عليه البقع الطبقية وموقع المكتشفات مع عمل مفتاح لكل الرموز والمكتشفات في نفس الصفحة المليمترية ، ويحدد المقطع داخل ثلاثة جوانب لإطار أحدهما الأفقي يحدد بالنسبة له شكل سطح الأرض وهذا في الجزء العلوي للإطار أما النهاية الأفقية السفلى للإطار فلا تحدد إذ أننا لم نكن نعرف عمق الحفرة بعد نظراً لأنه لم يتم وصول الحفر للصخر الجوفي بعد . وإن وصل الحفر للصخر الجوفي يرسم الجانب الرابع للإطار محددا عليه شكل الصخر الجوفي في الحفرة .

وإن ظهرت جدران في الحفرة يرسم في نفس صفحة المربعات المليمترية إطار بنفس مقياس الرسم يحدد فيه موقع الجدران بالنسبة لهذا الخندق المربع وكذلك موقع اللقى الأثرية المكتشفة في هذا اليوم ولو برقم داخل دائرة ويعطي في جانب الرسم خارج الاطار مفتاح لكل الأرقام المحددة في داخل الإطار. ويوضع فوق الاطار تاريخ اليوم الذي رسم فيه هذا الاطار بمحتوياته ويستمر العمل كل يوم هكذا مع إضافة للرسم أي بقع طبقية تظهر جديدة وأي جدران تظهر أو تزال وموقع اللقى الأثرية بالنسبة لجوانب المربع . حتى إذا نظر المرء للرسم أدرك في حينه شكل الخندق المربع في ذلك اليوم وما جد عليه من عمل في ذلك اليوم و بمقارنته برسومات (كروكيات) الأيام السابقة يدرك ما أضيف وما أزيل من جدران أو لقى أثرية أو خلافه . ويدرك ميعاد ظهور الجدران والبقع الطبقية وأي تغير يطرأ على المربع زيادة أو نقصا في اليوم المحدد على الرسم .

أما الصفحة المسطرة المقابلة للرسم فيكتب عليها أولا تاريخ يوم الحفر في الخندق وساعة بدء العمل وعدد الأفراد الذين يعملون بالحفرة وعمل كل منهم وخاصة اسم المشرف على عملية التسجيل في الخندق المربع وأي شيء أو حوادث تحدث في المربع أو بالنسبة لأفراده . وبذكر ساعة انتهاء العمل كما يذكر سير الحفر وأي أشرطة عمل فيها في المربع وأي بقع طبقية تظهر ووصفها ولونها وعدد الجرادل الفخارية من كل طبقة وأي لقى أثرية تكتشف وفي أي طبقة ووصفها وأبعادها الثلاثة – وكل ما يحدث بحيث يعطي المكتوب والرسم كل ما يحدث في ذلك اليوم في الخندق المربع بكل دقة وصدق وأمانة .

وفي نهاية دفتر الخندق (السجل) الأخرى نعطي قائمة باللقى الأثرية مذكورة بالتسلسل داخل مثلث وبجانب كل لقية رقم البقعة الطبقية التي اكتشفت فيها وتاريخ اكتشافها وما هي اللقية الأثرية ووصف لها بحيث تبدأ كل لقية على سطر جديد حسب تسلسل أرقامها مع إشارة للرقم والصفحة التي سجل فيها اكتشاف هذه اللقية في الجانب الآخر من سجل الخندق هذا . وسجل اللقى الأثرية هذا يسير في عكس اتجاه سجل سير العمل في المربع وسجل بقعه الطبقية

لكروكيات . ويعتبر مكمل للصفحات الخمس الأولى في سجل هذا الخندق حيث أن من يقرأ قائمة اللقى هذه مع قائمة البقع الطبقية وعدد جرادل الفخار مكتشفة في كل بقعة والرسومات المقابلة للصفحات الخمس الأولى يعرف كل حوته واكتشف في هذا المربع .

- السجل الشامل لخنادق الحفرية :

وهو سجل يشمل قائمة بكل الخنادق التي حفرت وبه سجل للمباني والبقع طبقية (انظر تذييلات ـ ح) ونستخلص منها عدد طبقات الحفرية والحضارات لختلفة . وبه سجل للقى الأثرية التي ظهرت في كل خندق الموجودة في آخر سفحة من صفحات سجل الخندق . وتحفظ صفحة لكل خندق مربع حفر يذكر أعلاها اسم المنطقة واسم الموقع والنقطة الاسترشادية لكل خندق وترقم سفلها بقعة الطبقية وتوصف البقعة مع قائمة بكل اللقى الأثرية والمكتشفات في كل بقعة طبقية .

ويضاف كذلك قائمة بعدد أكياس الفخار وبأرقام اللقى الأثرية المسلسلة كل بقعة .

٤ - سجل الفخار :

يعطي قائمة بعدد الأكياس التي تحوي فخار مع ترتيبها المسلسل . وبجوار كل رقم يسجل رقم المربع المحفور الذي أتت منه شقف الفخار المحفوظة في هذه الأكياس ، وكذلك أرقام البقع الطبقية التي تنتمي لها .

٥ - سجل اللقى الأثرية :

يعطي رقم مسلسل لكل لقية أثرية حسب ترتيب اكتشافها . وتقسم الصفحة إلى أعمدة طولية هكذا .

- تاريخ اكتشاف اللقية

ب - رقم مربع الحفر الذي اكتشفت فيه

جـ - البقعة الطبقية التي أتت منها اللقية

د - ما هي اللقية

هـ - وصفها وحالتها

و - أبعاد ثلاثة تحدد موقع اللقية في البقعة الطبقية .

ويجب عمل هذه القائمة بمجرد اكتشاف اللقية مباشرة . وفي الواقع لدى مصلحة الآثار سجلات خاصة لذلك تحمل كل صفحتان من هذا السجل رقما واحدا لتكتب البيانات الخاصة باللقية الأثرية بالكربون من نسختين نسخة منها للمصلحة ونسخة للبعثة .

٦ - سجل اللقطات (التصوير) shots :

ويكتب اسم المنطقة واسم الموقع على غلاف السجل .

هو سجل على شكل مفكرة الجيب (صغيرة الحجم) تسجل فيه البيانات اللازمة لكل لقطة صورة عند تصويرها ليسهل التعرف على السلبية بعد التحميض ولمعرفة الأخطاء الناتجة من الجهاز أو من المصور - وتقسم الصفحات عموديا إلى خانات خاصة بالتالي :

ا - نوع الفيلم ، وعدد اللقطات فيه كلها ، وسرعته وكلها مسجلة على علبة الفيلم نفسه - فمثلا فيلم شرائح ملونة ماركة كودا كروم «٢» عدد لقطاته ٣٦ وسرعته ١٥ «دن»

ب - رقم الفيلم - مثلا فيلم رقم «١» أو رقم «٢»

جـ - رقم اللقطة (الصورة) رقم «١» وتتسلسل الأرقام حتى رقم «٣٦» مثلا

د - رقم مربع الحفر «جـ٤»

هـ - رقم البقعة الطبقية . الموضوع أو المنظر الذي صور

و - الزاوية التي صور منها المنظر ، أي المكان الذي وضعت فيه الكاميرا (آلة التصوير) بالنسبة للمنظر المصور - وهل وضعت الكاميرا فوق

ز - فتحة العدسة "F" مثلا F"8'

ح – السرعة التي صورت بها الصورة مثلا 100/1

ط – الأدوات المساعدة التي استخدمت في التصوير . مثلا مرشح أصفر أو أحمر « فلتر » أو عدسة مقربة أو عدسة منفرجة الخ .

ل – تاريخ أخذ الصورة باليوم

م – الساعة والدقيقة عند أخذ الصورة صباحا أو بعد الظهر . . .

ي – أي ملاحظات يراد ذكرها بالنسبة للقطة أو المنظر أو خلافه أو الشخص الذي قام بالتصوير الخ واسم آلة التصوير ويحسن عمل سجل خاص (أو صفحات من المفكرة هذه) للأفلام ابيض واسود وأخرى للأفلام الملونة وأخرى للشرائح الملونة وأخرى لآلة التصوير الكبيرة « الاستوديو » . ولا تخلط البيانات الخاصة بهذا النوع من الأفلام مع نوع آخر .

٧ – سجل الصور :

تذكر البيانات السابقة كلها خلف الصورة المطبوعة بحبر شيني لكي لا يتأثر بالماء – أو على الأقل تفاصيل موضوع الصورة « اللقطة » والزاوية التي أخذت منها الصورة – ويضاف اليها الرقم المسلسل للسلبية الخاصة بها (الذي سنذكره أسفله) وتصف الصور كما في سجل البطاقات « ‹card index› » . وتوضع في صندوق وتغطى بغلاف بلاستيك لحفظها ولكي لا تتسخ أو تتمزق .

٨ – سجل السلبيات :

مثل سجل اللقطات تماما ولكن يضاف إليه رقم مسلسل للسلبيات (يبدأ من رقم «١» فصاعدا) وإذا استعملت آلة تصوير أخرى كذلك فتبدأ أرقام سلبيات الآلة الثانية من ١٠٠١ فصاعد وإذا استعملت آلة ثالثة تبدأ سلبياتها من ٢٠٠١ وهكذا . وهذا الرقم يوضع على ظهر الصورة المطبوعة ليسهل التعرف على السلبية . – وتوضع كل واحدة من السلبيات في مظروف خاص بها من السلوفان الشفاف يسهل رؤية السلبية بداخله دون الحاجة للمسها بالاصابع حفظا لها . وإذا كانت السلبية عبارة عن فيلم ٣٦ صورة يقطع إلى أشرطة كل منها ٤ أو ٦ صور

توضع داخل مظاريف سلوفان - أما السلبيات الشرائح أو الزجاجية فتصف كالبطاقات بعد وضع كل منها في مظروف بحجم كل منها ويعمل لها سجل بطاقات

الفصل الثاني والعشرون

تفسير المكتشفات الأثرية

المقصود بالمكتشفات الأثرية هنا ليس فقط الفخار واللقى الأثرية والمباني والمنشئات المعمارية بل كذلك طبقات الأرض وأي مخلفات تظهر نتيجة للحفرية الأثرية . وبينما اعتمدت أعمال الحفر والتنقيب والتسجيل كما رأينا على خبرة وتدريب عملي وقوة ملاحظة ودقة ، فإن تفسير الآثار يعتمد على قوة الملاحظة وثقافة واسعة (١) في فنون الآثار وتطور الفن ومعرفة بفروع الحضارات القديمة من تاريخ وجغرافيا وحياة اجتماعية يومية واقتصادية ودين وأدب كما تعتمد على ثقافة واسعة بالعلوم الحديثة ووسائل حل مشاكل الحياة سواء كانت بالنسبة للزراعة أو الصناعة وغيرها – كما تحتاج إلى قوة ملاحظة لدقائق المكتشفات ومحاولة الإفادة منها بما لدى المنقب من ثقافته الواسعة حتى تستطيع الآثار أن تحكي أسرارها ويستطيع المنقب شرح الغامض في هذه المظاهر الخاصة بكل المخلفات التي كشف عنها في حفريته .

وحيث أن واجب المنقب الأساسي تسجيل الحقائق الناتجة من الحفرية بكل ما يجده فيها ، فإن عدم نشره لمقاييس المباني التي يكتشفها ، وطبيعة الطبقات التي يجدها في حفريته ، ووصف اللقى والمخلفات الأثرية يعتبر فشلا في القيام بما عليه من التزامات ومسئولية . وعندئذ لا يحق لمثل هذا الشخص القيام بأعمال التنقيب عن الآثار .

إن تفسير المكتشفات الأثرية أهم واجبات الأثري ، لأن لدى الأثري من الثقافة والخبرة ما يمكنه من تفهم ما تعنيه هذه الظواهر والخصائص التي تتميز بها تلك الخرائب القديمة .

وتنقسم تفسيرات نتائج الحفرية إلى مرحلتين . في المرحلة الأولى يعمل المنقب على تحديد تاريخ لكل ما يبدو ويكتشف في الموقع وكذلك لكل فترة مرت بالموقع ، كما يعمل على تحديد غاية كل مبنى أو أي شيء يكتشف وقيمته بالنسبة لمن استعمله من القدامى . وفي المرحلة الثانية يستخدم المنقب هذه المعلومات الأولية لتحديد الخلفية الحضارية والاجتماعية والاقتصادية والفكرية للمجتمع الذي يبحث عنه .

ولو أن علم الآثار يبحث في مخلفات غير حية إلا أنه من السهل عند دراستها أن تكون نظرتنا أبعد من مجرد كونها تعبير عن غايات استخدمها الانسان في الماضي لسد احتياجاته . إذ قد نستطيع أن نستشف منها أبعادا أكبر وتلقي لنا أضواء على علاقات هؤلاء القوم الذين استخدموا هذه الأشياء وذوقهم وحياتهم الاجتماعية والاقتصادية بل وكذلك عن البيئة والطقس الذي ساد آنذاك .

ولما كان هدف المنقب الأثري تكوين صورة كاملة عن شكل الموقع في عصور الاستيطان المختلفة فيه وبناء مظهر الحضارة في كل عصر متكاملا قدر الإمكان لهذا كانت مهمة الأثري أن يجمع معلومات عن كل المخلفات والمكتشفات في الموقع منذ بداية الحفرية حتى بلوغه الصخر الجوفي سواء من حيث طبقات التربة وعيناتها بما فيها من بقاع طبقية أو من حيث المكتشفات المعمارية والمباني وغيرها من المنشئات وكذلك الفخار كاملا أو في شكل شقف واللقى الأثرية المختلفة ويعمل – كالمخبر السري – على الإفادة من كل هذه الأشياء بما لديه من قوة ملاحظة وتفكير وثقافة لوضع أشكال هذه الحضارات في العصور المختلفة التي مر بها الموقع . ويكون فحصه لهذه المخلفات بالحس والنظر والمقارنات بكل ما نشر من معالم مشابهة في الكتب والدوريات الأثرية والتقارير المختلفة عن الحفريات وبكل ما يمارس حاليا من طرق مستخدمة حديثة ربما كانت الطرق في جوهرها تتفق مع الطرق القديمة وتساعد المنقب على فهم الكثير مما غمض إدراكه من هذه المكتشفات .

ولا يأتي للمنقب فهم هذه المخلفات إلا إذا استدرجها لتحكي قصتها كاملة –

وليس الاستدراج إلا بالملاحظة الدقيقة للصورة التي عليها هذه المخلفات وبوضع أسئلة يعمل المنقب على البحث عن اجابة عنها - اسئلة يهدف فيها للاستفسار عن السبب في كون هذه المخلفات بهذا الشكل وهذه الصورة وهذا الحجم وهذه المادة وهذا اللون ثم اسئلة تشير إلى السبب في وجود هذه المخلفات في هذا الموقع بالذات وفي هذه البقعة الطبقية وعلاقتها بغيرها من الأشياء الموجودة في نفس البقعة أو في البقع المجاورة أو في هذه الطبقة دون سواها أو في توفر وجود هذه المادة بالبلد الذي تجري فيه الحفرية وما إلى ذلك من أسئلة ، ولماذا استخدمت هذه الطريقة في صناعتها دون سواها أو تزيينها وتشكيلها على هذه الصورة أو إن كانت مؤثرات محلية مختلفة أو نفوذ خارجي أثر عليها وغير ذلك من أسئلة يضعها المنقب لنفسه وتوحي إليه بها المخلفات ذاتها بحالتها وشكلها ويبحث هو لنفسه عن اجابة لها كما يبحث عن مدى إفادته منها . كل هذه عوامل هامة يستطيع بها المنقب أن يحدد الكثير من المعلومات الصحيحة عن المخلفات الأثرية التي حصل عليها في الحفرية . هذه المعلومات التي نحصل عليها من الموقع تعتبر كلها وحدة متكاملة بكل مخلفاتها . وإني أرى أن أعطي أمثلة لما يمكن أن يهدف إليه المنقب من استفساراته وفي تفسيره لهذه المخلفات .

١ – التفسير الزمني :

وفي هذا المجال يتضح الخلاف بين علم الآثار ودراسة التاريخ المكتوب . فالتاريخ المكتوب يتحدث في غالبيته عن أفراد محددة أسماؤهم وتواريخ ثابتة – اما بالنسبة للآثار ، فالأسماء التي تكتشف في الحفرية عادة قليلة جدا . وخاصة في العصور السابقة للأزمنة التاريخية . لذى يرى المنقب نفسه ، في أغلب الأحيان ، مضطرا لتحديد تاريخ مبنى بطرق غير مباشرة إن لم يوجد على المبنى نقش يحدد تاريخ إقامته . فقد يعمد في تقدير تاريخ المبنى لتفسير مغزى تراكم طبقة من طبقات الأرض على المبنى أو وجود لقى أثرية مختلفة – وقد يطلق في تاريخه للمبنى تعبيرات حضارية فمثلا في كريت يقال هذه اللقية من العصر « الميوي القديم ١ » أو « المينوي القديم ٢ » أو « المينوي المتوسط ٣ » وهكذا . أو يقال

هذه اللقية من « العصر الحجري الحديث ب » وغير ذلك من تعبيرات - حتى وإن كانت هذه التعبيرات الحضارية الزمنية مبهمة إن أريد تحديدها بالسنوات

وبطبيعة الحال فإن تاريخ الطبقات والمكتشفات الأثرية الموجودة بها مرتبط بعضها بالبعض . فإذا عرف تاريخ لقية أثرية أو أي مكتشفات أثرية أمكن تحديد تاريخ الطبقـة – علما بأنه عندما يكون هناك شك في نسبة أي لقية أثرية للنهاية السفلية لبقعة طبقية أو للجزء العلوي من البقعة الطبقية الواقعة أسفلها يجب نسبة اللقية إلى البقعة الطبقية العليا لأن البقعة الطبقية تؤرخ بأقدم مكتشف أثري (أو لقية أثرية) بها وليس بأحدثها[٢]. ولقد سبق لنا شرح الطرق المختلفة التي يستخدمها الأثري في تحديد تاريخ المكتشفات الأثرية . أما إذا عرفنا تاريخ البقعة الطبقية بأي وسيلة من الوسائل المذكورة أو عن طريقة بعض اللقى الأثرية المكتشفة بها والمعروف تاريخها حتى وإن كان التاريخ الفعلي لمثل هذه اللقى المجهول تاريخها سابق لتاريخ الطبقة التي وجدت بها . وعلى كل الأحوال ، فهذه التواريخ هي أقرب التواريخ للصواب حتى وإن كانت هذه التواريخ ليست بالدقة المتناهية ولكن هي تقريبية .

ولما كنا حددنا أي اختلافات في لون وتكوين التربة بواسطة بقع طبقية مهما كان عدد هذه البقع وجب عن طريق تحديد تاريخ البقع المختلفة من خلال المخلفات الموجودة بها وعن طريق موقعها بالنسبة لغيرها من البقع معرفة ما إذا كانت هذه البقع تنتمي لهذه الطبقة الأرضية أم تلك أي ندمج بذلك بعض البقع الطبقية في بعضها وقد يحدث في ذلك أن تكون بقعة طبقية واحدة تكون طبقة بكـاملهـا أو تكـون أكثر من بقعة طبقة حسب شكل البقع في المقطع الرأسي . ومثال على ذلك لنفرض أن حجرة من منزل قد اشتعلت فيها النيران وكونت البقعة من رماد داكنة اللون بينما بقية البقع المجاورة وتمثل حجرات أخرى للمنزل خالية من هذا الرماد. فبتأريخ محتويات هذه البقعة الداكنة وموقعها في نفس المستوى أو في جزء من المستوى الطبقي بالنسبة للبقع المجاورة نجد أنها تنتمي جميعها مع ما يجاورها من بقع إلى طبقة واحدة هي في الواقع الطبقة التي كان

فيها المنزل وبذلك يكون لهذه البقع الطبقية تاريخ واحد رغم اختلاف لون البقع ومحتوياتها . وهكذا أدمجنا بعض البقع في طبقة واحدة وهكذا بالنسبة لبقع أخرى . فمثلا في نفس المنزل حفر بئر أو سرداب أو حفرة لوضع القمامة أو لخزن الأشياء . وبطبيعة الحال فإن هذه الحفرة قد عملت في نفس العصر الذي شيد فيه المنزل رغم أنها تخترق الطبقات الطبيعية السفلى فهي مع ذلك بمحتوياتها واختلاف لونها تنتمي لطبقة المنزل شأنها في ذلك شأن الحجرة التي احترقت . وتحديد هذه البقع المختلفة وانتمائها لطبقة معينة يرجع لشكل البقعة وموقعها بالنسبة لغيرها وكذلك بالنسبة لمحتوياتها مهما اختلف لونها أو اختلف مستواها بالنسبة لبقع أخرى مجاورة تنتمي لطبقة أو طبقات أخرى (شكل ١) .

وفي تأريخنا للمراحل والصور المختلفة للموقع ، يجب علينا أولا تحديد الطبقات المختلفة للموقع والترتيب الذي اتخذته هذه الطبقات ، واجمالا تعتبر الطبقة السفلى أقدم من الطبقات التي تعلوها ، وهكذا . وهذا الترتيب قائم إلا في حالتين ، إحداهما ان حدث اضطراب طبيعي في التربة في الموقع نتيجة لزلزال مثلا ، وفي الحالة الثانية لو حدث اضطراب صناعي كردم بئر أو خندق أو ما شابه ذلك في عصر من العصور . وعلى كل فإن تراب الردم الذي ملئ به البئر أو الخندق يتخذ لونا موحدا لبقعة طبقية واحدة تخترق الطبقات المجاورة التي لم تمس بالحفر قديما .

عندما تغطي طبقة من الأرض طبقة أخرى كلية بحيث لا يمكن أن يحدث تداخل لاحق فإننا ننعت هذه الطبقة السفلى بأنها طبقة « محكمة الغلق »[٣] . فإن كان التاريخ الذي أعطي للطبقة التي فوقها مضبوطا ودقيقا ، فعندئذ يكون تاريخ أي لقى أثرية ومكتشفات في الطبقة المقفولة ترجع إلى تاريخ سابق . وهذه عادة هي الطريقة المتبعة الوحيدة في تأريخ المكتشفات الأثرية التي تكون الملامح المميزة لها قليلة ، وذلك بنسبتها لهذه الفترة الحضارية أو تلك بما لهذه المكتشفات واللقى الأثرية من خصائص معينة .

٢ – الغاية من المعالم والمكتشفات الأثرية التي وجدت بالحفرية :

كما للبقع الطبقية من أهمية كبيرة في تأريخ الطبقات والمكتشفات الأثرية التي وجدت بها والتي لا تحمل تاريخا مخدداً ، كذلك فلهذه البقع تفسيرات حضارية هامة تلقي الكثير من الضوء عن المنشئات المعمارية وحتى عن الحوادث التي اعترت المنطقة في بعض العصور وغير ذلك من تفسيرات سنعطي أمثلة لها — وإن لم يكن هناك شرط أساسي أو قواعد ثابتة في تفسير البقع في المواقع المختلفة إذ تختلف الظروف من موقع لآخر وإن كانت هناك مظاهر غالبة في كثير من المواقع . وعلى كل فواجب المنقب دراسة البقع الطبقية في موقعه دراسة وافية حتى يكشف من خلالها سر اتخاذها هذه الأشكال والألوان دون غيرها . وقد يحتاج المنقب في بعض الأحيان أن يفسر البقع في حين ظهورها ولا يتركها بضعة أيام لأن بعض الألوان للبقعة الطبقية وبمكوناتها الترابية المسحوقة قد تجف بعد تعريضها للجو عند الكشف عنها وتغير شكلها (٤) . لذلك فمن المفضل ملاحظة هذه المظاهر في حينها وتفسيرها في حينها إذ لا تحتمل بعض البقع الطبقية المحافظة على مكوناتها بالشكل الذي ظهرت به أثناء الحفر حتى إرسالها للمعمل لتحليلها وإن كان المعمل في كثير من الأحيان يهدينا عن طريق التحليل الكيماوي للتربة إلى معرفة ما إذا كانت هناك بقايا متحللة لمواد عضوية أو نباتية اندثرت فمثلا في أور (٥) وجدت كما في مدينة بومبيي فجوات في التربة . وإن كانت قد دلت الفجوات في أور على وجود أوتار لقيثارات كبيرة تحللت كلية . أما في بومبيي فكانت الفجوات الموجودة داخل طبقة من الرماد البركاني تتخذ شكل أناس أو كلاب في حالة احتضار حينما دهمهم بركان فيزوفيوس عام ٧٩ م .

وتدل كذلك بقع الصدأ الصغيرة في التربة على أماكن لمسامير تثبت في أخشاب مبان قديمة تحللت . ولنستعرض الآن كيفية تفسير المواقع الأثرية المختلفة كالخنادق القديمة الخ . تشير بعض البقايا المتفحمة في الجدران الداخلية للخنادق إلى أنواع معينة من الأشجار النامية وقتئذ ، كما تشير مكونات التربة في بعض الطبقات إلى الطقس السائد في المنطقة وقت إقامة مبنى من المباني القديمة . فمثلاً :

١ — الخنادق القديمة إن امتلاء خندق قديم بالغرين والطمي محفور في

طبقة طباشيرية أو طبقة حصوية أو أي مادة صلبة أخرى يحدث عادة على مراحل . في المرحلة الأولى يتجمع الطمي بسرعة في القاع وتأتي هذه الأتربة من جوانب الخندق تحت تأثير الطقس والتآكل بفضل العوامل الطبيعية وخاصة الصقيع ويحتوي هذا الطمي على بعض الأتربة ويكون غير منتظم في تراكمه . وفي المرحلة الثانية تتآكل جوانب الخندق وتتساقط في الخندق بسبب الطقس . وفي هذه المرحلة يسقط في الخندق جزء من الطبقة السطحية الزراعية نتيجة لتآكل جانب الخندق في الطبقات الواقعة أسفل الطبقة السطحية . ويكون هذا الامتلاء في هذه المرحلة ترابيا في عاليته ودقيقا ناعما عادة . وهكذا تستمر عملية امتلاء الخندق بالتراكمات حتى تغطي جوانبه تماما .

وتتم هاتان العمليتان بمرور سنوات قليلة من تاريخ حفر الخندق قد لا تزيد عن عشرة سنوات وقد تقل الفترة عن ذلك إن كان الخندق قد حفر في طبقة من مادة غير متماسكة رملية أو حصوية . وهناك مرحلة نهائية بالنسبة لامتلاء الخندق بالتراكم الترابي وإن كانت هذه المرحلة أبطأ في تكوينها . وفيها تتعرى حافة الخندق تماما ، ويمتلئ تجويفه تدريجيا حتى يكاد يصبح مسطحا نسبيا . وإن كان التسطح ليس كاملا تماما بل يبقى تجويفه عند زاوية انحدار قليلة يظل عليها ولا تنزل في الخندق بعد ذلك مواد مالئة أخرى قبل أن تبدأ الأعشاب والحشائش في النمو في التراب المتراكم في الخندق . لو كانت هناك بطبيعة الحال أحوال مناسبة كالأمطار فتتكون طبقة زراعية تنهي بذلك عملية التراكم في الخندق .

من هذا يتضح أن المخلفات الناشئة عن التراكم السريع في المرحلة الأولى قد تكون معاصرة على الأغلب لتاريخ حفر الخندق وقد يحتمل أيضاً أن تكون أيضا مخلفات المرحلة الثانية معاصرة كذلك مع اضافات متأخرة وبقايا ساقطة من الجدران تعود لعصور أقدم من عصر حفر الخندق .

ب – حفرات الدعامات :

في حفريات ما قبل التاريخ خاصة كثيرا ما توجد حفرات ضيقة لإقامة دعامات

خشبية تحللت وكانت تمثل دعامات لمبنى خشبي . وقد تكون بعض هذه الحفرات أكبر من غيرها بما يشير إلى مسكن رئيس القرية وخاصة في عصر البرنز (٦) .

وبالنسبة لتفسير المخلفات التي تملأ هذه الحفرات فإن الموجود منها على قاع الحفرة أو قربه قد تكون في أغلب الأحوال معاصرة لتاريخ إقامة هذه الدعامة وبالتالي إقامة هذا البناء . ويتأكد ذلك لو كانت هذه الطبقة « محكمة الغلق » تحت البقايا الخشبية التي تمثل الجزء المركزي للدعامة أو تحت الأحجار التي ملئت بها الحفرة . أما المخلفات القريبة من السطح فهي أقل فائدة بالنسبة للتاريخ إذ قد تكون قد سقطت في أي وقت نظرا لتآكل أو إزالة الدعامة .

جـ – جوانب التلال الصناعية والمتاريس الدفاعية :

بطبيعة الحال يجب أن تكون المخلفات الأثرية الموجودة على مستوى خط الزراعة تحت جانب التل سابقة في تاريخها لتاريخ إقامة هذا التل أو المتراس (الركام) الترابي ولو بوقت قصير وربما تكون بعض المخلفات قد سقطت من ركام التل بعد إقامته وغطت جزءا من مستوى الأرض عند جانب التل .

أما المخلفات الأثرية الموجودة في جسم التل قد تكون أقدم بالنسبة لعصر بناء التل أو معاصرة لزمن إقامته . وقد تحتوي مواد البناء المتكونة على التربة والزراعة التي في جسم التل والمنتمية لفترة أقدم وقد تكون عبارة عن تكوين من كسارة طبشورية خالصة أو من الحصى ومواد أخرى أخذت جميعها من الخندق المجاور أو ربما تكون قد سقطت هناك من العمال الذين أقاموا التل .

د – الجدران والمنشآت المعمارية :

تعتبر المخلفات الهامة في تاريخ الجدران تلك التي نجدها تحت أساساتها ، وهي المخلفات الموجودة ضمن كسارة الأحجار الصغيرة المستعملة في ملء قاع الخندق الذي سبق حفره لإقامة الأساسات – كما سبق ذكره عن طريقة الحفر عن منشآت معمارية – وربما ترجع هذه المخلفات إلى فترة سابقة لتاريخ إقامة الأساسات . وليست هذه وحدها العامل الوحيد في تأريخ المباني المعمارية فلقد

سبق الاشارة إلى أهمية المواد المستخدمة في البناء وطراز القرميد وغيرها من المواد وطريقة البناء وشكل ومخطط المباني كعوامل هامة لها وزنها واعتبارها بالنسبة لتاريخ المباني – كما قد نجد على المباني نقوش محفورة أو مدهونة باللون تحدد تاريخ المبنى. كما أن بعض المباني كالامفتياتر مثلا استعملت في عصر الرومان مثلا) ولم تستعمل في عصر آخر.

أما بالنسبة لما تعنيه الأحجار في تفسير المباني وغايتها فهناك عوامل عديدة فواضح أن الجدار الذي يستند على جدار آخر يعتبر لاحق في تاريخ بنائه (كما في صورة ٢١) فالجدار المستقيم الذي لا تغور أساساته كثيرا في الصورة يعتبر لاحقا لبناء حنية الكنيسة التي كشفت عنها في توكرة.

كذلك الحنايا الكبيرة تختلف في عرضها عن الحنايا الصغيرة ونفس الشيء فيما لو كانت الحنية تمتد حتى الأرضية أو تكون الحنية في جزء من الحائط.

ويجب على المنقب أن يستفيد من أي علامات توجد في الأرضيات مثلا تشير إلى وجود قاعدة لدعامة أو ما إلى ذلك وأزيلت من مكانها. كما يجب أن يدرك إن كانت هناك زخرفة على كتلة من الحجر من جميع الجوانب إنما عملت لترى من كل الجهات سواء كانت مذبحا أو قاعدة ماثلة مثلا. وإذا وجدت أساسات مثلا فهذا يعني أنها كانت تحمل ثقلا فوقها بشكل الأساسات مثلا سواء كان هذا الثقل جدار مبني أو أعمدة في رواق أو قاعدة تمثال أو ما شابه ذلك.

وقد يمكن تحديد جدران المباني وتمييزها عن أساساتها عادة بان جدران المباني تكون قائمة رأسية بينما تبرز الأساسات للخارج لتتحمل الجدران من فوقها. كما أن أحجار الجدران تكون عادة مصقولة وفي مستوى واحد أما في الأساسات مثلا فقد يحدث أن تكون الأحجار غير مهذبة السطح وتختلف في حجمها أحيانا عن بعضها، بل ان بعضها قد يكون بارزا عن الأحجار المجاورة له أو غائرا بالنسبة لها. وأحيانا يبدأ الجدار من أسفل بشكل كورنيش بارز (كحلية) عملت بطبيعة الحال لترى للنظر وليست لتختفي تحت التراب كل هذه مظاهر تعرف

بها على بداية الجدار إن كان المبنى أصلاً مختفياً بكامله تحت الأرض وأرضيته غير محددة وواضحة .

على المنقب دائما أن يعمل فكره في تفسير المباني فلا يعني مثلا وجود صليب مرسوم بالبلاط في قاعة مبنى من المباني - كالذي كشفت عنه في توكرة أن هذا المبنى كنيسة بل يجب أن ندخل في الاعتبار شكل المبنى - كما ندخل في الحساب أن الصليب لا يوجد عادة في أرضية الكنائس - مما يساعد على تفسير المبنى بأنه قصر ، خاصة وأن الحجرة صغيرة ومربعة على عكس صحن الكنيسة الطويل الذي يجلس فيه المصلون .

وقد يساعد كثيرا في تفسير مبان إزالة الممرات التي تترك بين المربعات أثناء الحفر ، إذ كثيرا ما تخفي هذه الممرات تحتها معالم تكون مفتاحاً لمعرفة الغاية من المبنى . ففي قصر أسقف توكرة الذي مثلها في مجمع بقية في القرن الرابع الميلادي والذي كشفت عنه في حفرياتي هذا العام كانت الممرات الترابية القائمة بين المربعات تخفي تحتها الصليب الموجود في الأرضية البلاط للقصر وتخفي كذلك الأريكة الحجرية الملتصقة بالجدار الخارجي لحنية الكنيسة الخاصة بالقصر وبقواعد المائدة - والتي كانت من العوامل الهامة التي ساعدتني على تحديد طبيعة المبنى كقصر للأسقف المذكور وعلى تاريخ المبنى . لهذا أنصح بأن على المنقب إزالة الممرات - تاركا جزءا بسيطا منها ليحصل منه على تسلسل الطبقات والعصور التي مر بها المبنى - ويجب أن يتم إزالة هذه الممرات قبل نهاية الحفرية بوقت مناسب حتى يستطيع متابعة ما يجب الحفر عنه قبل انتهاء الحفرية -- إذ أنني حينما حددت طبيعة المبنى كقصر بعد إزالة الممرات (إلا في جزء صغير ظل طوال الحفرية) تابعت الحفر لتحديد المدخل لهذا القصر فكان أن كشفت عن قوس لقصر ملحق بالقصر وكشفت عن ممر يؤدي إلى بيت القساوسة له مدخل جانبي يصل إلى الكنيسة الرئيسية التي كان يمارس فيها الأسقف عملية دهن الأشخاص الذين عمدوا في المعمدية المجاورة بالصليب فلو تركت الممرات حتى نهاية الحفرية لما تم الكشف عن هذه الرابطة بين القصر والمباني وتحديد ... الأسقف وطريقه إلى الكنيسة

الرئيسية وتحديد صلة هذا القصر بالكنيسة المذكورة

وقد يحدث كما حدث في هذا القصر أن تتهدم الجدران نتيجة لغزو أو زلزال وتسقط وتتراكم الرمال والأتربة التي تجد سبيلها للأرضيـة فتغطي الأرضية بطبقة غير سميكة من الرمال الخالصة تعلوها أحجار المبنى الضخمة وبعد بضعة أعوام تغطى هذه الأحجار بطبقة من الجبس كارضية جديدة على مستوى أعلى من الأرضية السابقة وتقام عتبات للأبواب القائمة من أطلال المبنى ليستخدم المبنى من جديد بمستوى أرضية أعلى في عصر لاحق.

وقد تدل زخرفة البناء على طبيعة الغاية منه فمثلا أحواض المياه والحمامات وصهاريج المياه كانت تغطى في العصر الروماني والبيزنطي بطبقة من الملاط المتين الضارب في لونه إلى الحمرة بسبب استخدام مسحوق أو قطع صغيرة من الأجر المحروق (المشوي بالنار) ضمن خلطة الملاط كما نصح فيتروفيوس المهندس المعماري الروماني وهذه المادة تكسب الملاط خاصية حفظ ميـاه الشرب في الحوض. وعموما في تفسير المباني قد تتضمن الظروف اعادة تصميم المبنى على الورق بما يلحظه المنقب من معالم وحفرات هذه بعض الأمثلة وكثير غيرها يجب على المنقب أن يعمل فكره في تفسيرها بنيت كلها على الدقة والملاحظة.

هـ - الفخـار :

يستفاد من الفخار ليس فقط في التأريخ سواء صنعت باليد أو على دولاب الفخراني وسواء حرقت حرقا جيدا أو دهنت بلمعة ذات لون اسود أو أحمر أو أبيض أو بعدة ألوان. وسواء زخرفت بزخارف هندسية أو موضوعات من الطبيعة ومن الحياة اليومية أو من الأساطير والموضوعات الدينية. وسواء كانت زخرفتها بارزة أو مرسومة باللون كل هذه عوامل هامة في التاريخ وخاصة ان كـان على مقبضها ختم المصنع. وما إلى ذلك من العلامات الدالة على مكان صناعتها. كما أن بعض الأشكال للأواني ظهرت في عصر واختفت في عصر آخر.

ولكن استخدام شقف الفخار وغيرها من اللقى الأثرية في التاريخ لا بد وأن

يقوم على كمية القطع المكتشفة منها كما يجب ألا نأخذها كقصية مسلم بها أن كل مكتشف ظهر في الحفرية قد وجد في المكان الذي أقيم فيه منذ القدم . وذلك لأن جذور النباتات ، والحفرات التي تحفرها الحيوانات كالأرانب والفئران (وأبو عماية والديدان) تحدث تغييرا دائما في التربة وفي مواقع اللقى الأثرية والمخلفات الأثرية – كما أن كثيرا من الأشياء الصغيرة القديمة تغير مكانها حينما تتشقق التربة بفعل الجفاف الطويل صيفا .

وبناء على ذلك فإن اكتشاف شقفة فخار واحدة مثلا لا يمكن اعتبارها وسيلة تأريخ سليمة ، وذلك لأن إمكانية تغيير مكانها الأصلي قائمة ، ولا يمكن التحكم فيها . ولا يمكن الاعتماد في تأريخ طبقة على أقل من ثلاثة أشياء مرتبطة بهذه الطبقة وكذلك الحال في تأريخ المباني . وحتى في ذلك يجب اتخاذ الحيطة في إقامة استنتاجات هامة على مثل هذه المشاهدات القليلة .

وبناء عليه ففي موقع تندر فيه المكتشفات الأثرية علينا أن نحل مشاكل التأريخ بحفر مساحة من الأرض أكبر ما يمكن حتى نحصل على كمية كافية فيه من المكتشفات واللقى الأثرية لاستنتاج التأريخ منها بشكل مؤكد .

ويساعدنا الفخار كثيرا على تفهم العلاقة بين منطقة الحفر في عصر من العصور وبعض الدول والبلدان الأخرى التي يصنع فيها مثل هذا الفخار. وإن كانت الكميات المستوردة من بلد معين مثلا كورنثة كبيرة جدا فهذا قد يدل على وجود بعض أهالي كورنثة في هذه المنطقة التي يقوم فيها الحفر.

و – العملة واللقى الأثرية المختلفة :

يعتري تاريخ العملة عدة مشاكل الأولى منها هي المدة التي انقضت منذ صك هذه العملة في بلد معين حتى وصولها للبلد الآخر الذي اكتشفت فيه ، والمشكلة الثانية هو أن بعض العملات قد يكون العمل بها قد انتهى في العصر الذي حفظت فيه وخاصة في فترة عدم الاستقرار الاقتصادي ثم تعود بعد ذلك للاستخدام في فترة لاحقة . أما المشكلة الثالثة فهو استمرار استعمال عملة قديمة لفترة طويلة

جدا قد تصل إلى قرن أحيانا

وتكون العملة ذات فائدة تاريخية لو وجد الكثير منها في الحفرية . ولا يجب أن تؤخذ نتائج تاريخية من عملة قليلة اكتشفت في الحفرية دون تدعيمها بادلة أخرى أثرية من نفس الحفرية .

وتعتبر العملة والنقوش الأشياء الوحيدة التي تحمل تواريخ محددة بصفة مباشرة . أما المكتشفات الأثرية الأخرى فتحدد عن طريق عوامل أخرى كامنة فيها كالمادة والشكل والطراز وطريقة صناعتها الخ أو لطبقة التربة التي وجدت بها وعن طريق موقعها في هذه الطبقة فوق أو تحت مكتشفات أثرية مؤرخة أو من ارتباطها في مكان محكم الغلق مع لقى أثرية أخرى مؤرخة .

إن الدراسة المقارنة للطرز والأشكال والمادة هي الأساس في التأريخ الأثري . والوسيلة لذلك هو جمع اللقى الأثرية ذات الطراز الواحد وترتب على هيئة سلسلة من الطرز والأشكال على افتراض أن أبسطها من حيث الصفة تمثل الأشكال الأصلية – وهذا افتراض مقبول (٧) . وعليه فإن هذه المجموعة والقوائم المسلسلة تمثل قياسا زمنيا نسبيا يستخدم لتقديم تاريخ نسبي لأي لقية أثرية يمكن ربطها حسب أسس الطرز هذه . وإن كان هذا الرأي السائد بين العلماء إلا أنني اعتقد أن الافتراض بأن أبسط الأشكال يمثل الأشكال الأصلية القديمة ليس سليما في كل الأحوال ، وإن كان سليما منطقيا ولدينا مثل في فن الرسم من العصر الحجري الحديث إذ نرى صور الحيوانات غاية في الاتقان في كهوف اسبانيا مثلا ومتطورة كثيرا عن أشكال مماثلة من عصور حضارية هامة لاحقة . وفي اعتقادي أن نبسط الأشياء المكتشفة حتى نكون فكرة عن اتجاه العصر فهي انعكاس للعصر بغض النظر عما إذا كانت هذه أبسطها أم أكثرها تعقيدا . ويمكن ادراك ذلك بالمقارنة بين المشور وبين المكتشف – ونستشف اتجاه دوق العصر ثم نحكم بعد ذلك على المجموعات المكتشفة وأيها أقدمها

ولو أمكن تأريخ مرحلة أو أكثر في هذا التطور حسب الطراز يمكنا القطع

عندئذ بأن التاريخ النسبي سلم ويصبح مقطوعا به ودقيقاً في صحته وسلامته

وسيصبح من الواضح أيضا أن التغيرات السريعة في الطراز تتفق مع كثرة وعدد الخطوات في هذه السلسلة وتتفق مع الدقة التي يمكن بها نسبة أي لقى أثرية مكتشفة حديثا إلى هذه السلسلة . وتتفاوت السهولة التي يمكننا بها اقامة مثل هذه السلسلة في الطراز حسب الطراز المعني . وهذه تتوقف على ندرة وجود اللقية الأثرية ومرونة أو صلابة مادتها التي تشكل فيها وكذلك بساطة شكلها وقيمتها الكامنة فيها .

وبطبيعة الحال تعتبر الأشياء الشائعة أكثر أهمية من النادرة من حيث الترتيب الذي نقيمه حسب الطراز بمقارنته بغيره ، كما أن المادة الأقل صلابة تسمح بفرص أكثر في اختلاف شكل وتصميم اللقى الأثرية كما هو الحال بالنسبة للأواني الفخارية على عكس العظام إن أريد تشكيلها .

كما أن البساطة في التصميم لها تأثير هام في ابراز التغيير ، لأن الأشكال البسيطة تستمر أما المعقدة فتتغير . فمثلاً أشكال الفؤوس لا تتغير تقريباً لبساطتها بينما أشكال السيارات تتغير .

ومن هنا فإن أفضل اللقى الأثرية للتأريخ الفخار ثم الأشياء المعدنية ، وبعدها الأشياء المصنوعة من العظام والحجر . ولا تعتبر المصنوعات الحجرية مفيدة في التأريخ إلا في نطاق آلاف السنين اللهم إلا فيما عدا طرز قليلة جداً مميزة . ولم يحدث أن أرخ موقع بدقة استناداً على أدوات حجرية فقط اكتشفت فيه أما المصنوعة من العظام فتؤرخ بطريقة كربون ١٤

٣ – التفسير الحضاري :

بعد تحديد اللقى الأثرية والمكتشفات الأثرية الأخرى والغاية منها علينا أن نسأل أنفسنا بعد ذلك إلى أي مجموعة حضارية من الناس تنتمي هذه الآثار؟ هل هم مواطنون من المنطقة ؟ أم مهاجرون أجانب أتوا للاستيطان وإذا كان الأمر كذلك فمن أي مكان أتوا؟ ماذا كان تموينهم من الغذاء . وهل مارسوا الزراعة . وما حجم واتساع مزارعهم . وكيف مارسوا الزراعة . وما هي حرفهم الأخرى .

وما الأدلة على التجارة لديهم ومع أي جماعات أخرى قامت تجارتهم وما طرقهم التي استخدموها . وما حجم هذه الجماعة ؟ وهل هناك دلائل على كبرها أو صغرها وأسباب ذلك ؟ ما هي معتقداتهم الدينية وفكرهم الفلسفي ؟ وما هي مؤسساتهم الاجتماعية ؟

هذه أسئلة هامة جدا يجب أن يبحث لها المنقب مع غيرها من استفسارات عن اجابات لأن علم الآثار كما قلنا في البداية إنما يقوم على معرفتنا للجماعات البشرية من خلال المكتشفات الأثرية التي خلفوها .

وكامثلة على كيفية البحث عن إجابة لبعض هذه الأسئلة تتضح في كمية الفخار المكتشف المستورد من بلد معين وما يحمل في طياته من معلومات عن طبيعة السكان . كما أن وجود نظام طرق كما كان في الامبراطورية الرومانية إنما يشير إلى تنظيم راق في الإدارة المركزية للامبراطورية وفي التخطيط الذي عرف به الرومان مثلا .

فمثلا عظام الخنازير تدلنا على وجود غابات بينما تشير عظام الخراف على الأرض المنبسطة الخالية من الغابات . ويشير اكتشاف فلكة المغزل إلى صناعة غزل النسيج والأقمشة .

وتشير تماثيل الآلهة إلى نوع العبادة الممارسة والعقيدة . كما وأن عملة جنوب ايطاليا اليونانية بما لها من سطح بارز وآخر غائر لنفس الأشكال المصورة على العملة دلتنا على أن فلسفة فيثاغوراس ومبادئه التي تنادي بالمتضادات (مثلا الخير عكس الشر والحسن عكس القبيح) كانت منتشرة في هذه المنطقة في تلك الفترة التي التي صادف وجود فيثاغوراس فيها هناك كما يشير تصوير إنسان العصر الحجري الحديث للحيوانات تصويرا طبيعيا إلى ممارسته للسحر (٨) .

الفصل الثالث والعشرون

نشر نتائج الحفرية وكيفية صياغة التقرير العلمي

إن نشر المنقب لنتائج الحفرية يعتبر واجب المنقب الرئيسي. ولا يحتاج ذلك لأي تأكيد، وذلك لأن عملية الحفر قد أخلت بالصورة التي كان عليها الموقع لفترة طويلة ولقرون عديدة قبل إجراء الحفرية، وليس في استطاعة أي شخص إعادة الموقع إلى الصورة التي كان عليها اللهم إلا على الورق ومن خلال السجلات الكاملة التي كونها المنقب عن الحفرية طوال أيام الحفر العديدة. وإن نشر النتائج لا يجب أن يكون قاصرا على مجرد المكتشفات بل يجب أن يكون كاملاً ويتضمن كل المعلومات التي تجمعت من الحفرية والتي بنى المنقب على أساسها استنتاجاته. وإن التقصير في نشر هذه السجلات وافية يعتبر جريمة في حق العلم تتساوى في قدرها تماماً مع إخفاء وثيقة تاريخية تم الكشف عنها حديثاً. وإن نشر المنقب لكل ما تجمع لديه من حقائق طوال مدة الحفر في الحفرات المختلفة حتى ولو لم تنجح استنتاجاته لأن بعض الزملاء أو العلماء اللاحقين قد يستطيعون الإفادة منها بالنسبة لنتائج جديدة يستخلصونها من الحفرية أو بالنسبة لأبحاث أخرى يقومون بها. ويجب أن تتضمن هذه السجلات كل المعلومات المتجمعة عن الطبقات والفخار واللقى الأثرية والمعالم المعمارية والحفرات القديمة والخنادق وغير ذلك من المكتشفات الأثرية التي ظهرت في الحفرية.

وبناء عليه، فإن نشر تقرير عن الحفرية يعتبر جزءا متمما للحفرية، ويجب اتخاذ التدابير اللازمة – قدر الإمكان، حتى قبل بدء عمليات الحفر– للتأكد من أن النتائج التي سنحصل عليها من الحفرية ستنشر كاملة، وبدون تأخير

وتتحكم في النشر عوامل عدة تعتبر التكاليف أهمها ويتم النشر عن طريق إحدى الوسائل التالية :

١ – دوريات الإدارة العامة للآثار في الدولة التي تجري فيها الحفرية – ففي ليبيا – اسمها ليبيا أنتيكا Libya Antica . وفي مصر اسمها حوليات مصلحة الآثار. Annales du Service des Antiquités égyptiennes

٢ – دوريات الجمعيات الأثرية العالمية ومنها

American Journal of Archaeology

Jahrbuch des deutsches archaeologisches Instituts وغيرها

٣ – دوريات الجمعيات الأثرية المحلية مثل

Bulletin de la Société d'archeologie d'Alexandrie

٤ – النشرات التي تصدرها المتاحف ، والمطبوعات التي يمولها الأفراد ويحسن دائما الاتصال برئيس تحرير الدورية قبل بدء الحفرية لتخصيص مساحة في عدد قادم لنشر نتائج الحفرية (١) .

التقرير العلمي عن الحفرية

قبل وضع مسودة التقرير العلمي عن الحفرية يحسن بالمنقب دراسة تقارير أخرى مماثلة لكبار علماء الآثار ، فالمرء يتعلم الكثير بمقارنة التقارير العلمية السليمة بالتقارير السيئة .

وعند كتابة التقرير من المفضل أن يكتب المنقب أكثر من نسخة من التقرير (ويحسن على الآلة الكاتبة) أو تصويرها بواسطة الفوتوستات أو ما شابه ذلك . والسبب في ذلك أنه كثيرا ما يفقد التقرير أو بعض صفحاته وتحفظ النسخ في أماكن مختلفة حتى إذا فقدت احداها وجدت الأخرى . ويجب أن يكون التقرير بأسلوب واضح سهل وسلس بعيد عن الحذلقة اللغوية أو الابتذال والاطناب في الألفاظ – ويحسن قبل تبييض التقرير عمل نسخ من المسودة وعرضها على

أكثر من عالم لمراجعتها وإن لم يتوفر ذلك فيتركها المنقب لفترة أسبوع بعد كتابتها ثم يعيد قراءتها – وإذا كتب التقرير على الآلة الكاتبة فيجب أن تترك مسافة بين السطر والسطر وترقم الصفحات بالتسلسل . ويفضل الناشرون وأصحاب المطابع لو كتب النص على ورق كوورتو (١٠ × ٨ بوصة) بدلا من صفحات الفولسكاب مع ترك هامش بعرض بوصة ونصف تقريبا ليضع فيها الناشر تصحيحه أو تعليماته للطابع .

ويعتمد التقرير العلمي عن الحفرية بطبيعة الحال على النتائج ، وطبيعة موضوع الحفرية والهيكل اللازم للتقرير يجب أن يكون بالصورة التالية :

١ – المقدمة
٢ – ملخص موجز للنتائج الرئيسية للعمل
٣ – وصف تفصيلي للمكتشفات المعمارية
٤ – فحص المكتشفات واللقى الأثرية وما تعنيه سواء كانت المكتشفات معمارية أو لقى أثرية مختلفة .
٥ – ملاحق تضم وصفا لكل اللقى المكتشفة في الحفرية.

١ – المقدمة :

يجب أن تشمل المقدمة ما يأتي :

أ – اسم ومكان الموقع مع رسم خريطة مبينا عليها كل ما تأتي أية إشارات على ذكره والنقط الاسترشادية
ب – الظروف المؤدية للكشف – وفحص الموقع مع اشارة مختصرة للأبحاث السابقة في الموقع – لماذا تجرى الحفرية ؟
جـ – أسماء الأشخاص والجمعيات القائمة بالحفرية والمسئولة عن احرائها والجهات الممولة لها .
د – حالة الموقع وقت كتابة التقرير (مثلا إن كان قد دمر أو مهدد بالدمار أو أعيد ترميمه أو المحافظة عليه) .

هـ - المتحف أو المجموعات الأثرية الخاصة التي أودعت فيها المكتشفات وهذه ملاحظة هامة كثيرا ما تغفلها بعض التقارير.

و - المتحف أو المكتبة التي تحفظ فيها سجلات الحفرية وغيرها من وثائق الأعمال الميدانية.

ز - التقدم بالشكر لكل من ساهم وساعد في اجراء الحفرية وسير العمل فيها ومن الأفضل أن تأتي هذه النقطة عند بداية التقرير وأحيانا تذكر في نهاية التقرير وتأتي هذه الملاحظة عادة في الحاشية) وذكرها في بداية الحفرية في حاشية لا تسبب إنقطاعاً في تسلسل نص الحفرية ولا تكون موشوشة عليه.

٢ - موجز نتائج الحفرية :

إن الغرض من الملخص إعطاء القارئ فرصة معرفة ما يحويه التقرير بمجرد النظر إليه دون الحاجة إلى قراءته كاملا وهذه نقطة هامة للباحث الأثري الذي قد يحتاج في بحثه إلى الاطلاع على مئات التقارير. ويشمل هذا الموجز النقاط التالية :

ا - التتابع الحضاري المكتشف في الموقع استنادا إلى تتابع الطبقات

ب - البقايا المعمارية - إن وجدت - وعلاقتها بكل مرحلة من مراحل هذا التتابع الحضاري.

جـ - العرض (المعروف أو المفروض) لهذه المباني والمنشئات المعمارية.

د - المخلفات الأثرية الأخرى التي أرخ بها الموقع وخاصة الفخار وغيره من اللقى الأثرية.

هـ - أي لقى أثرية ذات خصائص معينة أو نادرة في نوعها.

٣ - الوصف التفصيلي للمكتشفات المعمارية ولطبقات التربة :

في هذا الفصل يجب أن نقتصر على وصف المكتشفات المعمارية وعرض ما وجد منها في الحفرية، ولا يجب أن نرجئ مناقشة ما تعنيه هذه المكتشفات إلى

الفصل التالي . والسبب في ذلك هو وضع حد واضح يفرق بين المادة المكتشفة وبين استنتاجات المنقب منها وحكمه عليها . إد قد تكون استنتاجاته خاطئة وحكمه عليها غير صائب – لهذا يجب أن تترك الحقائق الخاصة بالمكتشفات منفصلة عن تفسيرات المنقب واستنتاجاته .

ويجب أن يبدأ هذا الفصل بوصف المنطقة وطبيعة التربة التي يقع فيها الموقع ، وطبيعة السطح الجيولوجي للمنطقة ونوع الزراعة ، وبعد المنطقة عن أقرب قرية أو مدينة وارتفاع الموقع عن سطح البحر.

ويرتب وصف المكتشفات المعمارية على الوجه التالي : المنشئات الترابية كالركام الترابية (المتاريس) والحفرات والخنادق القديمة والمباني . ويجب أن ترتب ترتيبا زمنيا ونبدأ بأقدمها .

ويجب ألا ننسى أن الصور التوضيحية تكون على شكل مخططات وقطاعات ومساقط وصور فوتوغرافية وكلها تمثل وسيلة حية . ويحسن أن نضع صوراً فوتوغرافية للطبقات بالاضافة إلى رسوم قطاعات الطبقات وهذه الصور توضح بصورة فعالة واقتصادية النص المكتوب

ويجب أن يظر للتقرير الوافي المحكم لهذا الفصل والفصل التالي على أنه – لحد كبير – ملحق للرسوم والصور التوضيحية وللتعليق عليها وشرحها أكثر من كونه وصفاً كاملاً لها .

٤ – الملاحق المرتبطة بالحفرية :

منذ قدم بيت ريفرز Pitt-Rivers هذه الملاحق والقوائم أصبح هناك عرف باضافة قوائم وملاحق في نهاية التقرير توصف فيها كل اللقى الأثرية وبهذا يصبح من السهل الرجوع إليها حتى يبدو نص التقرير خالصا منها وتحوي هذه القوائم كل أو بعض أنواع اللقى الأثرية المختلفة التالية

١ - الفخار

٢ – الزجاج

٣ – الأدوات الحجرية

٤ – اللقى الأثرية الصغيرة من المعادن

٥ – اللقى الأثرية الصغيرة المصنوعة من العظام . والطين الصخري المشكل . والخشب وغيرها

٦ – العملة

٧ – المخلفات البشرية كالعظام

٨ – المخلفات الحيوانية

٩ – أنواع الفحم

١٠ – عينات التربة

١١ – أنواع الأصداف (القوقعية)

ويجب أن تكون الملاحق الخاصة بالفخار واللقى الأثرية المصنوعة من المعدن ، والعظام الخ من عمل المنقب نفسه عادة – وإذا كان على دراية بغيرها من اللقى الأثرية فليكتب أيضا قوائم الأدوات الحجرية وغيرها من المكتشفات الأخرى .

أما المخلفات التي تحتاج لخبرة علمية خاصة عميقة فيعهد بها للمختصين من الخبراء كل حسب تخصصه ومن يكتب منهم شيئا يجب ضمه للتقرير كاملا دون أي انقاص أو حذف منه مع تسجيل اسم الخبير المسئول عن دراسة وكتابة هذا الجزء . وإن لم يتسع التقرير لذلك وجب كتابة ملخص لتقرير الخبير المسئول مع ذكر اسم هذا الخبير .

وعلى المنقب توضيح القوائم التي يكتبها قدر الامكان بالرسم والتصوير وخاصة بالنسبة للفخار واللقى الأثرية الصغيرة مع إشارة لهذه الرسوم والصور في القوائم المعمولة .

١ – الفخار :

عند عمل قوائم خاصة بالفخار يجب وصف شكل وحجم الإناء ولونه

ومادته وبنيته وشكل سطح المادة وان كان قد غطي بطبقة لامعة رجاجية وتصميم الإناء – ووسيلة وتصميم أي زخرفة عليه – وموقع الإناء في الحفرة والتاريخ المحتمل للإناء وغيرها من معلومات هامة عنه وإن كان عليه نقوش أو أختام مطبوعة الخ . ويحسن قدر الإمكان ذكر أمثلة لأواني فخارية تشبهه في الشكل وطراز الزخرفة وجدت في مواقع أخرى – ويحسن أن تكون هذة الأمثلة التي استخدمت في المقارنة قد سبق نشرها سواء كانت آنية كاملة أو على شكل شقف فخار ومثال (٢) لما يكتب في قائمة الفخار :

] (٤) جزء من « سلطانية » Bowl ذات حافة منحنية قليلا – قطرها ٤ بوصات تقريبا – مادة طينية صلبة سوداء رملية – سطحها ناعم أملس مزخرف بخطوط بنية على شكل معينات تقريباً – ربما ترجع لعصر الحديد ا ب – من خندق الحفر رقم ج٤ – أنظر cf. Victoria Country History, Oxon., I, p. 243, fig. 12, lower half.

ونظرا لكثرة الفخار المتجمع من الحفرية ، لذلك يجب اختيار بعض الأواني أو الشقف فقط للرسم والتصوير والوصف في الملحق . هذا وإن عمل إحصائية للأواني الفخارية الكاملة أو التي على صورة شقف من حيث التوافق في الصنعة أو الشكل أو الزخرفة المرسومة عليها على شكل قوائم مع تسجيل أي تغيير يحدث في هذه الشقف كثرة أو قلة في المنطقة والأشكال المميزة في مراحل الاستيطان المتتابعة في الموقع قد تكون ذات فائدة كبيرة في الدراسة

أما الفخار الذي أختير للوصف والرسم والتصوير فيمكن تقسيمه في هذا الملحق حسب التسلسل الزمني مع البدء بوصف أقدم أنواعها ثم الأنواع اللاحقة – كما يمكن تقسيم الفخار الروماني بدوره إلى نوعين هما التراسيجيلاتا Terra Sigillata الأصناف المحلية Coarse Wares بحيث يقسم كل نوع إلى أقسام أخرى حسب ما يتراءى للمنقب

كما يجب عمل قائمة لأختام صناع الفخار . وكل نقوش أخرى منفصلة

٢ - اللقى الأثرية الصغيرة المصنوعة من المعدن أو العظام الخ :

وفيها تذكر المادة التي صنعت منها اللقية الأثرية وشكلها والغرض المحتمل لاستعمالها ومقاساتها وزخرفتها ووسيلة عمل الزخرفة إن كانت بارزة أم محفورة أو ما إلى ذلك - والموقع الذي وجدت فيه وأبعاده والتاريخ المحتمل للقية والحالة التي عليها والأمثلة المماثلة الموجودة في مواقع أخرى أو في المتاحف كما هو الحال بالنسبة للفخار - وإن كان هناك العديد من هذه اللقية تقسم إلى مجموعات تحت عناوين مختلفة مثل لقى معدنية ، خرز ، دبابيس وما إلى ذلك .

٣ - الأدوات الحجرية :

تذكر تحت هذه اللقى الأثرية مقاساتها الرئيسية ، والغرض المحتمل لها وطريقة صناعتها (مثل شرائح أو لمعة أو صقل أو بها خروم الخ) ودرجة تآكلها ومادتها ولونها ومدى اختلاطها بأشياء غريبة - وموقعها والتاريخ المحتمل لها وما إلى ذلك - وإذا كانت هناك كميات كبيرة منها فإن عمل إحصائية مثلا للأشياء المصنوعة من الصوان أو غيره يعتبر ذات فائدة كبيرة ونتائج طيبة .

٤ - العملة :

يذكر حجمها ومعدنها والتصميم التي عليها والنقش المكتوب على السطح وعلى الظهر - وعلامة المصنع ودرجة تآكلها ويجب استشارة المراجع المختلفة عن العملة - ولا يجب أن يكتفي بذكر قائمة بعدد العملات التي وجدت في الحفرية لكل امبراطور

٥ - العظام :

بالنسبة لعظام الحيوانات يذكر اسم العظمة والحيوان باللفظ اللاتيني ويحدد موقعها في الحفرة والتاريخ المحتمل لها

أما العظام الآدمية فيجب أن تترك لطبيب مختص أو لعالم في الأنترو بولوجيا ولا تصور العظام في التقرير وواضح أن كل هذه الدراسات لا تقوم بالشكل السليم

إلا إذا توفرت المراجع العديدة والدوريات الأثرية المختلفة في مكتبة من الدرجة الأولى .

وعلى المنقب أن يعد لنفسه قوائم بالكتب والمقالات المختلفة على صورة كروت ذات فهرس منتظم وكتالوجات المتاحف والمجموعات الخاصة .

وبالنسبة لأي نوع من اللقى الأثرية التي يتجمع منها القدر الكبير في الحفرية ، ولنذكر مثلا الفخار أو الدبابيس أو المشابك ، وغيرها ، يمكن للمنقب عمل قوائم منها وتقسيمها إلى أقسام تحمل أسماء أو أرقاما أو حروفا معتمدا على وجود لقى أثرية أخرى معروفة – ويستطيع أن يستنتج من هذه القوائم نتائج حسب أهمية كل قسم من حيث تطور الطراز. والطرز في تطور الفنون توازي لدى الأثري طرز البقايا الحيوانية أو النباتية المتحجرة لدى الجيولوجي . وذلك لأن تغير الطراز الفني في شكل وزخرفة اللقية الأثرية مرتبط بالبيئة والمحيط ومرتبط « بالموضة » وتغير الذوق من عصر لعصر وكذلك بطريقة صناعة الأشياء – وفي الواقع فإن التغير في البيئة كثيرا ما يحدث نتيجة لتغير في السلوك البشري أو سببا فيه كما أن تكثف النباتات وكثرة الحيوانات مرتبط بزيادة هطول الأمطار أو بالزيادة في حرارة الصيف وجفافه أو في البرودة شتاء . – لذلك نلاحظ ارتباط البيئة بتغير الطراز كما يحدث مثلا بالنسبة لشكل وتصميم وطريقة بناء المنازل من بلد لآخر وكذلك أشكال رئوس القئوس .

وإن إقامة طرز فنية للقية الأثرية وأجزاء لهذه الطرز هي نتاج لتغير واختلاف حضاري من فترة لأخرى أو لاختلاف وتحرك بشري من مكان لآخر. وعلى المنقب متابعة هذه المظاهر والتحركات والأختلافات من خلال تصنيفه للطرز وأقسامها وعلاقتها بالطبقات في التربة (٣)

فشقف الفخار مثلا يمكن تقسيمها إلى مجموعات بعد حصر كمياتها ودراسة أشكالها وزخرفتها ومكان الزخرفة على الإناء وعناصر الزخرفة ونوع ومكونات الطينة المصنوعة منها الإناء وطريقة حرقها وغير ذلك وظهور أو اختفاء أشكال منها من مجموعة حضارية إلى أخرى إلا أن هناك استمرار واضح في جوهرها

مثل هذا التقسيم له معراه الحضاري وهذه فائدة كبرى في دراسة إحصائيات الأنواع المختلفة من اللقى المكتشفة في البقع الطبقية المختلفة في الحفرية وعمل رسومات بيانية لكل صنف من هذه اللقى كالفخار والمصابيح والزجاج وغير ذلك ويمثل كل خط بياني منها حضارة معينة ، وهذه لها أهمية كبرى بالنسبة لعالم الآثار ولمن يقرأ تقريره .

كيفية إعداد نص التقرير

تعتبر الطريقة في اعداد نص التقرير مسألة شخصية ، وإن كانت هناك بعض الملاحظات ذات الفائدة للكاتب يحسن الإشارة إليها :

أول ما يعمله المنقب عند كتابة التقرير هو إعداد الصور التوضيحية والرسوم (٤) الخاصة بالحفرية ولو على الأقل إعدادا تقريبيا ، لأنها ستعطي شكلا مجسدا للموقع بحيث يصبح الجزء الأكبر من النص تعليقات عليها .

أما عن النص فيجب أن يكون متماسكا ومرتبا وذلك بكتابة رئوس للموضوعات (عناصر) وأجزاء لهذه العناصر ، والنقط الهامة . ويكتب كل منها على ورق صغير منفصل . ثم تجمع هذه الأوراق مع بعضها على منضدة لتكوين خطة منظمة ومتماسكة وهيكل للنص .

ويجب أن يكون النص قصيرا قدر الإمكان - وخاصة لتخفيض تكاليف النشر - ويتحقق ذلك بمراجعة النص باستمرار مما يجعل في الإمكان حذف واختصار أجزائه ، وحذف العبارات غير الهامة . ويتحقق ذلك بترك النص بضعة أيام بعد كتابته ثم مراجعته ثانية ، وهكذا

ويجب أن يتضمن النص كل ما أزيل من معالم خلال الحفرية - كما يجب أن يحوي التفاصيل التي توضح العلاقة والرابطة التي تشاهد في التربة بالنسبة للجدران والخنادق والحفرات والأرضيات وعلاقتها بالطبقات التي فوقها والتي تحتها وموقع كل لقية أثرية .

وإن كان حجم النص مرتبط بالتكاليف إلا أنه من الحكمة أن يكتب النص

في أولى المسودات له كاملا للغاية وتحفظ نسخة من هذا النص الكامل بالمتحف وتختصر عند النشر بسبب التكاليف (٥)

والتقرير النموذجي هو الذي يسمح للقارئ باعادة بناء الموقع طبقة طبقة بكل محتويات كل منها من مكتشفات سواء كانت الطبقة طينية أو حصوية أو بها فحم الخ . ونحدد فيها الجدران والحفرات وغيرها من المكتشفات

وفي كتابة النص يستخدم المنقب كثيرا الأرقام وأشكال مختصرة للكلمات والعبارات وأسماء المراجع التي نشرت عند الاستشهاد بالأمثلة المشابهة أو الآراء المنشورة .

فمثلا تستعمل بعض الدوريات كلمة لوحة Plate والرقم اللاتيني بهذه الصورة Plate X أو pl. X وكذلك تختلف حجم الصور المنشورة حسب الدورية لذلك يجب معرفة الدورية الأثرية التي سينشر فيها التقرير قبل استعمال الحروف المختصرة أو الكاملة وكذلك الأرقام الرومانية أو العربية أو حجم الصور المناسب حسب الدورية . أما إذا أريد ذكر اسم مرجع فليذكر كاملا مع ذكر تاريخه . وكثيرا ما تستخدم العبارة المختصرة loc. cit. أو l.c. بدلا من loco citato (أي في النص المذكور) أو كلمة op. cit. اختصار opere citato أي في المرجع المذكور ونستخدم كلمة ibid. (= ibidem) أي في نفس المكان ، منعا للتكرار في ذكر اسم الكتاب أو المقالة أو الدورية ويجب أن تكون مسبوقة باسم المؤلف بينما يجب أن يلي التعبيرين الآخيرين رقم الصفحة

ويجب أن يكتب النص على الآلة الكاتبة بعناية على صفحات منفصلة من الورق بحجم كوورتو أو فولسكاب مع ترك مسافة مزدوجة بين كل سطر وآخر مستعملين وجه واحد للورقة – ويكتب التقرير من نسختين من الكربون بالاضافة للنسخة الأصلية ويجب ترك هامش بعرض بوصة عند إحدى الجانبين حتى يستطيع المؤلف أن يسجل فيه ملاحظاته للطابع في المطبعة ويجب أن تعطى كل صفحة رقما مسلسلا

والكلمات التي يراد طبعها بلغة أجنبية مائلة يجب أن يوضع تحتها خط أما الحواشي التي تشير للمراجع فعادة تطبع مائلة في اللغات الأجنبية . ويجب على الكاتب أن يفرق بين المادة الأصلية التي تكون صلب النص والمادة الثانوية وتطبع الأخيرة أسفل الصفحة (في الحاشية) ويمكن الإشارة إليها ، ويعمل خط فاصل بين النص ومثل هذه الحاشية الموجودة أسفل الصفحة . ويكون هذا الخط الفاصل بعرض الصفحة . ويجب أن تكون الحاشية أقل ما يمكن لسببين ، أولهما أنها ستطبع بحجم صغير على آلة أخرى ، وهذه تضيف بدورها للتكاليف وثانيا كثرة الملاحظات في أسفل الصفحة يضايق القارئ ويعيقه مما يسبب ضياع الكثير من وقته .

أما الإشارات للصور الموجودة في التقرير أو أي مادة أخرى ستظهر في نفس العدد لهذه الدورية فيجب أن تترك دون رقم (صورة) أي (Fig.) أو (لوحة) أي (pl.) أو (أنظر الصفحة رقم أعلاه) أي (V. Supra P.) ويترك الرقم للمطبعة وفي الهامش يجب على الكاتب وضع علامة(٨) مقابل رقم الصفحة أو الصورة غير المذكور لكي يدركه الناشر فيستوفيه .

وعلى ورقة أخرى منفصلة يجب أن يكتب على الآلة الكاتبة الكلمات التي تحتها خط الخاصة بالصور وتتضمن الكلمات التي تحتها خط (رقم الصورة أو اللوحة) (pl or fig) والتي تترك في النص المكتوب على الآلة الكاتبة دون رقم محدد . وكذلك وصف قصير للصورة مع إشارة للصفحة في النص ، وأي تعريف هام بالإضافة . ويجب أن يذكر مقياس الصورة مع كل لقية أثرية أو مكتشفات أثرية مصورة . ومثال على ذلك

لوحة رقم plate

ا - الموقع من الشمال العربي

ب - التحصينات العربية من الجنوب العربي (انظرص)

صورة رقم

فخار من الفاخورة رقم ٣ (القرن الرابع بعد الميلاد)

أرقام ١ – ٧ من حجرة الفرن (ص)

أرقام ٨ – ٢٤ من الأرضية (ص)

المقياس : أرقام ٦ ٩ ١١ هو ٢/١ الباقي ٤/١

ويجب أن توضع في النص صفحة منفصلة ، وصفحة لما تحته خط مذكور فيها اسم وعنوان الكاتب وعدد كلمات النص . ويمكن جمع الكلمات هكذا :

إذا كان متوسط عدد الكلمات في السطر = س متوسط عدد السطور في الصفحة = ص وعدد الصفحات = م

... عدد كلمات النص = س × ص × م

وأخيرا يجب أن يكون التقرير المرسل للناشر كاملا ومصححا لكل شاولة ولكل حرف ونقطة . وقبل إرساله يجب قراءته مرة أخيرة للتأكد من عدم وجود أخطاء إملائية ، وحروف الوصل ولسلامة المعنى والأسلوب والقواعد النحوية . ويا حبذا لو قام بذلك شخص آخر غير الكاتب بحيث لم يسبق لهذا الشخص الإطلاع على التقرير من قبل وللتأكد من أن كل المراجع مؤكدة بأرقام صفحاتها وأرقام الصور أو الرسوم المشار إليها في أي من هذه المراجع .

الصور والرسوم والمخططات والقطاعات الملحقة بالتقرير :

ليكن معلوما أن طبع الصور في الدوريات وفي الكتب يتكلف الكثير لذلك يجب أن تكون المساحة المخصصة لها في التقرير محدودة . ويحسن الاسترشاد برأي الناشر قبل طبع الصور التوصيحية وعلى كل حال فإن عدد هده الصور والرسومات يتوقف على الموصوع إد يلرم مثلا

١ – خريطة تبين موقع الحفرية بالنسة لما يحيطها من قرى ومدن

٢ – مخطط للموقع.

٣ – مخططات مفصلة توضح الأشياء ذات الأهمية والمعالم الهامة مع الارتفاعات .

٤ – قطاعات رأسية وغيرها من مقاطع للمعالم الهامة.

٥ – رسومات للفخار واللقى الأثرية الصغيرة مثل المصابيح وغيرها .

٦ – صور فوتوغرافية للموقع تتضمن صور من الجو. وصور للقطاعات وللمقابر وللمعالم الأخرى وصور للقى الأثرية وأهم هذه الصور هي القطاعات التي تحوي الطبقات التي نستمد منها تاريخ الموقع الذي نقوم بتفسيره . ويجب أن يكون مع كل الصور مقياس مدرج خشبي بطول متر مقسم إلى أقسام كل منها عشرة سنتيمترات باللون الأسود والأبيض بالتبادل ، أو مقياس رسم أصغر إلى ٥ سنتيمترات حسب حجم الأشياء المصورة. ولا يجب أن ننسى أن المخططات المنشورة والرسومات تمثل السجلات الوحيدة للمكتشفات والتي لا يمكن فيما بعد تحقيقها والتأكد منها . وان الدقة في هذه الوثائق ستؤخذ على حالتها – وعلى المنقب التأكد من دقة الصور التي يأخذها لها وصحة المخططات والقطاعات المعمولة للموقع وللمكتشفات .

ويجب أن توضح الصور الفوتوغرافية كل تفاصيل بنية المادة المصنوعة منها اللقية الأثرية وشكلها ولونها ومعالمها ومميزاتها ولو أخذت عدة صور للقية الواحدة من أماكن مختلفة لتوضيح ذلك . وإن كانت الصور بحجم عادي فقد نحتاج إلى تكبيرها أو تصغيرها عند الضرورة . ويمكن استخدام ضوء ما تحت الأحمر وما فوق البنفسجي لأظهار النقوش التي قد طمست معالمها أوالتي لا تكاد تبدو واضحة(٦) ويمكن التوضيح بالصور الفوتوحراميترية لدقتها في تصوير الرسومات والمنظور بعيدا عن الأخطاء البصرية ويمكن عملها في الاستوديو أو في الميدان

وتعمل الصور الفوتوغرافية للنشر بإحدى طريقتين :

١ – « هاف تون Half-Tone » أي ليست بالداكنة أو الفاتحة – وهي

الطريقة المستعملة في الصحافة وفيها تقسم الصورة إلى عدة نقط مختلفة الحجم والمساحات التي تكون فيها النقط كبيرة وقريبة من بعضها تمثل الأجزاء السوداء في الصورة . بعد ذلك تنقل هذه النقط على كتل نحاسية للطبعة

ولكي نحصل على صور جيدة «هاف تون» يجب طبع هذه الصور عند النشر على ورق خاص أسمك عادة من ورق الصور العادية وأكثر ارتفاعا في سعره من الورق المستخدم للنص . ولهذا يجب أن تكون الصور المرسلة مع التقرير للناشر مطبوعة على ورق لامع براق وأصغر قليلا من حجم الكتلة النحاسية التي ستستخدم في المطبعة ويمكن إزالة الأجزاء غير الهامة في الصورة بواسطة خطوط سوداء خفيفة بالقلم الرصاص على ظهر النجاتيف (السلبية) ويحسن ألا يكتب أي شيء آخر على ظهر الصورة ، وإلا ظهرت هذه الكتابة في الكتلة النحاسية . ومن المسموح به تظليل الصورة المطبوعة قليلا بالقلم الرصاص على الورق لمجرد تأكيد ما يراد إبرازه ، وليس لتغيير المعالم الأثرية . ويمكننا عمل خط حول المعالم الهامة ، كما يمكن استخدام حروف الكتابة على الصورة المطبوعة على الورق بالحبر الشيني الأبيض أو الأسود . وإذا أريد عمل ذلك وجب مسح المساحات التي ستتأثر بذلك بلطف بمحاية من المطاط لتسمح بمكان للحبر . وليكن معلوما أن الإسراف في كل هذه العمليات وكثرتها يشوه شكل الصورة

٢ – لاين بلوك Line Block = الكتلة التي تمثل خطا – وتستخدم هذه الطريقة في إعادة طبع الخرائط والمخططات والقطاعات ورسومات الفخار واللقى الأثرية الأخرى . وفيها تعمل الرسومات على ورق أبيض بخطوط بالحبر الشيني . وتنقل هذه الرسومات بطريقة التصوير الكيميائي على كتلة الطبع المصنوعة من الزنك حيث تظهر هذه الخطوط عليها كأجزاء بارزة ويستخدم في الطبع بهذه الطريقة نفس الورق المستخدم في طبع النص . ويجب أن يكون الرسم بالحجم الذي سيظهر عليه في الدورية – لا أكبر ولا أصغر – ويجب أن يكون مقياس الرسم بسيطا في قراءته وتفسيره أي ١ = ١٠ أو ١ = ٥ أو مضاعفاتها ليسهل مقارنة المخططات المرسومة ويجب أن يحدد على الخرائط والمخططات مقياس رسم

بالاضافة إلى اتجاه الشمال الحقيقي ويفضل أن يكون اتجاه الشمال باتجاه الصفحة

ويجب أن يوضع على المخطط موقع كل قطاع يرسم ونفس الحروف المميزة للقطاع على الخريطة هي نفسها التي على القطاع ذاته وتوضح الجرائط والمخططات بالعلامات والوسائل المعبرة عن التفاصيل الأثرية بالنسبة لتظليل الطبقات وغيرها كما في الملاحق بهذا الكتاب . ويوضح الحد الفاصل بين الطبقات الطبيعية والصناعية (البشرية) بواسطة خطوط سميكة . ويجب أن تكون العلامات المستخدمة في تحديد الطبقات مميزة لكل طبقة عن الأخرى الواقعة تحتها أو فوقها . وإذا استخدمنا خطوط متوازية في التظليل وجب أن تكون هذه الخطوط بعيدة عن بعضها بعض الشيء خشية أن يندمج بعضها في البعض عند الطبع فيشوه الطبقة . ولا ننسى أن نعطي في اللوحة المرسومة مفتاحا لتفسير كل علامة من العلامات المميزة للطبقة .

ويجب أن تحدد بالحروف نهايتي القطاع على المخطط أي جغ (جنوب غرب) ويرسم مقياس رسم للقطاع ويجب وضع كل خريطة أو مخطط أو قطاع داخل إطار بسيط من خط واحد غير مزخرف . ولكن لا يجب رسم اطار حول الفخار أو اللقى الأثرية الصغيرة .

الباب الثالث

العلوم المساعدة في الحفرية

الفصل الرابع والعشرون

التصوير الضوئي « الفوتوغرافي »

١ - استخدام الكاميرا في الحفرات الأثرية :

يستخدم التصوير الفوتوغرافي في تحديد المواقع الأثرية سواء فيما خفي في باطن الأرض أو فوق سطحها أو ما بات في أعماق البحار والبحيرات . ونظرا لأنها عملية تتكلف الكثير إذ تؤخذ الصور من الجو أو بطريقة التصوير الفوتوجرامتري أو بتصوير في الأعماق فإنها عادة تترك للحكومات وسلاح الطيران والشركات والمؤسسات .

وهناك استخدام آخر للتصوير الضوئي غايته تسجيل الحفريات الأثرية ومكتشفاتها سواء كانت هذه المكتشفات عبارة عن بقع طبقية للتربة ، أو مباني ومنشئات معمارية ، أو لقى أثرية مختلفة . ولما كانت عملية تسجيل الحفرية تعتبر المهمة الأساسية للمنقب ، ونشر نتائجها واجبه الأول ، لهذا فقد يتفرع عن هذه المهمة استخدام آخر للكاميرا في تصوير المخططات والرسوم وغيرها من المكتشفات الأثرية التي ظهرت في حفريات أخرى في أماكن مختلفة سبق نشرها أو تصوير للقى الأثرية الموجودة في المتاحف أو في المواقع الأثرية الأخرى بغية المقارنة والدراسة عند إعداد التقرير عن الحفرية للنشر.

هذا وإن الكاميرا لها دور فعال عندما يراد ترميم مبنى أو أي أثر مكسور فهي تسجل لنا التفاصيل الدقيقة اللازمة عند إعادة بناء المبنى المتهدم ..

في كل أغراض التسجيل هذه تعتبر الكاميرا أهم أداة في يد العالم الأثري . كما أن استخدامها لهذه الأغراض يمكن أن يقوم به أي شخص مدرب سواء كان مصورا محترفا أو المنقب الأثري نفسه وفي أي حفرية يجب استخدام آلة التصوير

بسخاء سواء كان ذلك لتسجيل مراحل تطور وسير الحفرية يوما بيوم وساعة بساعة - إن تطلب الأمر - أو في تسجيل المكتشفات الأثرية عند اكتشافها ووقت ظهورها في التراب حسب أهمية هذه المكتشفات - أو في مراحل حفظها وترميمها بحيث لا يغيب عن الأذهان الصورة التي كان عليها الأثر المكتشف وموقع اكتشافه وحالته عند وبعد ترميمه. حتى إذا عادت أية بعثة أثرية إلى بلادها بعد إجراء حفرياتها تكون لديها نسخة من الصور على الأقل لكل ما كشفت عنه في حفرياتها حتى وإن لم تظفر بنصيب من المكتشفات ذاتها من مصلحة الآثار في البلد الذي أجريت فيه الحفرية.

وتتضح أهمية الكاميرا في يد عالم الآثار من أنه ليس هناك تقرير علمي عن أية حفريات أثرية أو أي بحث أثري ودراسة أثرية منشورة الا وتحوي نخبة مختارة وممتازة من الصور الفوتوغرافية التي تظهر ما كشف عنه في الحفرية أو التي توضح معالم هامة في الدراسة المعنية وتدعم ما يقدم عالم الآثار من أدلة واستنتاجات وحجج إذ أن أهم ميزة للكاميرا دون غيرها من الوسائل هو صدقها في نقل الحقائق التي تراها دون تزييف أو تحريف. فالكاميرا في الواقع أصدق وأسرع وأدق وسيلة في تسجيل الآثار والمكتشفات الأثرية - وتوضح ما يراد إبرازه من حقائق واستنتاجات لأن عالم الآثار بدونها يصبح اعتماده على الرسومات والذاكرة وكلا العاملين ليس من الدقة والصدق الذي يمكن معه مقارنتها بالكاميرا.

٢ - نظرية التصوير الفوتوغرافي :

عمل آلة التصوير يعتمد على حقائق بسيطة :

١ - كل جسم يبدو ظاهراً إن كان هذا الجسم مصدر ضوء كالمصباح أو الشمس أو إذا كان عاكسا للضوء الساقط عليه كالقمر حينما تسقط عليه أشعة الشمس أو كأي شخص حينما يكون في ضوء النهار أو في مكان تضيئه المصابيح. عندئذ يمكن رؤية هذا الشخص لأنه يعكس ضوء المصباح الساقط ويصبح بذاته جسما عاكسا للضوء الساقط عليه وتخرج منه أشعة نتيجة لذلك يسهل علينا بذلك رؤية هذا الشخص

٢ - إذا وضع هذا الجسم المشع للضوء أو العاكس له أمام صندوق مغلق في جانبه ثقب ظهرت صورة مقلوبة لهذا الجسم المقابل للثقب داخل الصندوق (شكل ٢٣)

٣ - إذا وضع لوح زجاجي أو فيلم جيلاتيني داخل الصندوق عند الجانب المقابل للثقب وغطي سطحه المواجه لثقب الصندوق بمادة حساسة للضوء مثل نترات الفضة فإن صورة الجسم المشع للضوء أو العاكس له الموضوع أمام الثقب تنطبع على المادة الحساسة التي تغطي سطح الزجاج أو الشريط الجيلاتيني ، ويمكن بعد ذلك تثبيت هذه الصورة للجسم المشع للضوء أو العاكس له بمثبت كيماوي بالطرق التي سنأتي على شرحها أسفله وبذلك نحصل على سلبية لصورة الجسم المذكور.

٤ - إذا وضع مكان الثقب عدسة كانت الصورة الناتجة على السلبية أحسن وأوضح ما يمكن إن كان اللوح الزجاجي المغطى بالمادة الحساسة أو الشريط الجيلاتيني المذكور واقعا عند بؤرة العدسة لأن لكل عدسة محدبة أو مقعرة بعد بؤري . ويمكن التحكم في ذلك إن ثبت في الثقب المذكور عدسات مركبة - كما هو الحال في آلات التصوير الحديثة - يمكن تحريكها للأمام والخلف بجهاز ميكانيكي بحيث تظهر الصورة الناتجة في البؤرة بالضبط وذلك لأن هذا البعد البؤري يتغير طبقا لبعد الجسم المشع للضوء أو العاكس له عن العدسة . فإذا كان الجسم المراد تصويره قريبا جدا من العدسة بحيث لا يمكن لصورته أن تكون عند البؤرة حيث أن الفيلم الحساس ثابت في مكانه لهذا وجب استخدام حلقات تقرب العدسة أكثر إلى الجسم المراد تصويره وتجعل البعد البؤري أطول وبذلك نحصل على صورة واضحة للجسم.

هذا وتعمل عوامل مختلفة عديدة في زيادة وضوح الصورة المتكونة للجسم المراد تصويره وهذه العوامل هي

١ - جودة المواد المصنوعة منها العدسة المركبة لآلة التصوير ومن هنا نجد تفاوتا في جودة وأثمان آلات التصوير

٢ - قوة الضوء الساقط على العدسة من الجسم المضيء أو العاكس للضوء المراد تصويره - فإذا كان الضوء قويا جدا طمست المعالم والملامح في الصورة إذ ستكون أكسدة المادة الحساسة التي تتأثر بالضوء أكثر من اللازم - لهذا صمم في آلات التصوير حجاب مقسم إلى مقاييس يتحكم في كثرة وقلة الضوء المار من خلال العدسة إلى الفيلم الحساس . هذا الحجاب يرمز له بالحرف « F » وتقسم فتحة الحجاب مثلا إلى ١,٢ ، ٢ ، ٢,٨ ، ٣,٥ ، ٤ ، ٥,٦ ، ٨ ، ١١ ، ١٦ ، ٢٢ وقد يزيد التقسيم أو يقل عن ذلك . فإذا كانت العدسة مفتوحة على ١,٢ يكون الحجاب مفتوح أكثر ما يمكن بينما تقل الفتحة كلما زاد الرقم فإذا كانت الفتحة ٢٢ كانت أقل ما يمكن حتى تكاد الفتحة تشبه الثقب - وعمل العدسة في ذلك كانبوبة المياه أو الصنبور فإذا كانت الأنبوبة عريضة ومفتوحة بالكامل سمحت بمرور أكثر كمية من المياه وإن أقفلت أو ضيقت بوضع أشياء بداخلها سمحت لكمية أقل من المياه بالمرور كذلك إن كانت العدسة مفتوحة بكاملها أي أن الحجاب عند أقل رقم مسجل عليه ولكن ١,٢ كان الضوء اللازم لاستغلال العدسة أكثر ما يمكن بينما يقل مرور الضوء من العدسة إن كان الحجاب تنزل حتى رقم ٢٢ مثلا .

٣ - كذلك إن كانت العدسة مفتوحة مدة طويلة سمحت بمرور كمية أكبر من الضوء إلى المادة الحساسة عما إذا كانت العدسة مفتوحة لمدة قصيرة لهذا تقسم سرعة العدسة إلى أقسام فهناك أرقام مثل ١٠٠٠ أي ١/١٠٠٠ من الثانية ، ٥٠٠ ، ٢٥٠ ، ١٥٠ ، ١٠٠ ، ٥٠ ، ٢٥ أي ١/٢٥ وهكذا من الثانية كما نجد "B" أو "T" وذلك إن أريد فتح العدسة مدة أطول أي لمدة ١/٢ ثانية أو ثانية أو أكثر من ذلك وبعض الكاميرات مثل الاكزاكتا تصل المدة الأوتوماتيكية حتى ١٢ ثانية وتقل المدة حتى ١/١٠٠٠ من الثانية وإن أريد مدة ٣٠ ثانية ثبت المقياس عند "B" ويتحكم المصور في الفتحة للمدة المطلوبة ويضغط الزر مرتين لذلك أو مرة واحدة ويظل ضغطا إلى أن تنتهي الثلاثين ثانية التي يريد فتح العدسة لها

٤ – ويتحكم في وضوح الصورة أيضا المادة الحساسة التي تغطي سطح الفيلم فإن كانت مادة جيدة وسميكة أو قليلة رفيعة – ولقد استخدم لتحديد قوة حساسية الفيلم مقياس الماني اسمه دين (DIN) ومقياس أمريكي اسمه (ASA) «آسا» ويحدد بجواره رقم فمثلا فيلم DIN 15 أو DIN 32 وغير ذلك ومعنى ذلك أن الفيلم DIN 32 حساس حدا بحيث يمكن التصوير به في الضوء الضعيف (مثلاداخل حجرة أو قرب الغروب أو إن كان الجسم المشع للضوء خافتاً وغير ظاهر لقلة الضوء) - والعكس فيما اذا استخدم فيلم D 15 فهذا يصلح للتصوير في ضوء النهار ولا يصلح للتصوير في حجرة ضوءها ضعيف. كذلك الحال ففيلم حساسيته ASA 400 يصلح للتصوير داخل حجرة ضوءها ضعيف بينما فيلم حساسيته ASA 125 يصلح للتصوير في ضوء النهار وليس داخل حجرة ضوءها خافت

وهناك مقاييس أخرى مثل شانير Scheiner وآخر انجليزي ولكن الشائع في الاستعمال الآن على كل الأفلام هو DIN أو ASA

٥ – ويتحكم في وضوح الصورة كذلك استعمال الأحماض المناسة وبالنسب والمدة المناسبة المقررة حسب قوة حساسية الفيلم والمصنع المنتج له سواء كان الفيلم صنع كوداك أو أجفا أو فرانيا أو أورفو أو عير ذلك .

٦ ويتحكم في وضوح الصورة كذلك مدة تعريض المادة الحساسة على ورق الطبع لضوء المكبر في حجرة التحميض .

كل هده عوامل تتحكم في وضوح الصورة ودقتها. هذا بالإضافة إلى مهارة المصور ونظافة العدسة وعير دلك من عوامل

ومن المهم إدراك أن هناك نسبة محددة بين قوة الضوء الذي يشعه الجسم المراد تصويره ومقدار فتحة الحجاب F ومدة فتح العدسة بالثواني وحساسية الفيلم DIN وإن كان كثير من المصورين بقدرون دلك بحكم التجربة ولكن الأفضل [illegible] Exposure Meter وعمل هذ [illegible]

على الوجه التالي :

يضبط الجهاز أولا على قوة حساسية الفيلم أي الـ « DIN » ثم يوجه الجهاز نحو الجسم المراد تصويره (وهو المشع للضوء أو العاكس له) وتحرك أزرة الجهاز بحيث تتلاقى ثلاثة خطوط به عند نقطة واحدة كما في جهاز Luna six أو Sexomat وتؤخذ القراءة التي تحدد فتحة « F » المناسبة والمدة اللازمة بالثانية أو أجزائها حسب قوة الضوء الصادر من الجسم المراد تصويره . وبعض الأجهزة تتحرك أوتوماتيكيا بمجرد الضغط على زر بعد تثبيت الجهاز على حساسية الفيلم المعلومة . وكثيرا ما نجد هذا الجهاز مبنيا بالكاميرات الحديثة بحيث تعطي القراءة المطلوبة أوتوماتيكيا بعد ضبط الجهاز على حساسية الفيلم المعلومة .

٣ - أنواع آلات التصوير :

هناك أنواع عدة لآلات التصوير وإن كانت بعضها أفضل من غيرها في تصوير الآثار. وهذه الأنواع هي :

١ - الكاميرا الصندوق "Box Camera" :

أبسط أنواع الكاميرات - عدستها ثابتة ولذلك لها بعد بؤري ثابت . وعادة حجابها الحاجز ثابت على فتحتين هما F 8 أو F 11 - كما أن سرعتها عادة ٥٠/١ من الثانية فقط - لا تصلح لتصوير حفرية أثرية .

٢ - الكاميرا المنفاخ "Folding Camera" :

تشبه النوع السابق ولكن بدلا من أن تكون الكاميرا على شكل صندوق نجد أن العدسة مثبتة في منفاخ يجذب للأمام وسرعتها ثابتة كما أن حجابها الحاجز من فتحتين أو ثلاثة فقط F 8 ، F 11 ، F 16 ، ونظرا لاستخدامها المحدود فهي لا تصلح مثل سابقتها في تصوير الحفرية .

وهناك أنواع متطورة من هذه الكاميرات لها بعد بؤري متغير ولها أحجام مختلفة وسرعات مختلفة ولكن من مساوئ هذا النوع من آلات التصوير صعوبة ضبط الصورة

في البؤرة . كما أن جهازرؤية الصورة المثبت في الكاميرا والمعروف باسم View finder لا يحكم رؤية تفاصيل وضبط الصورة ولهذا تقدر المسافة التي يبعد فيها الجسم المراد تصويره عن الكاميرا بالتخمين لعدم وجود جهاز تحديد هذه المسافة المعروف باسم "range finder" والموجود في الكاميرات الحديثة . وعموما لا يصلح هذا النوع من الكاميرات للتصوير الأثري .

٣ - الكاميرا ذات الصورة المصغرة "Miniature Camera"

وهي أكثر آلات التصوير شيوعا وفيها جهاز قياس المسافة بدقة range finder وتستعمل أفلام عدد صورها ٢٠ أو ٣٦ صورة وعرض الفيلم ٣٥مم . سهلة الحمل وسريعة في استخدامها والسرعة في بعض أنواعها تبدأ من ١/٢٠٠٠ من الثانية حتى ثانية كاملة أوتوماتيكيا وبعد ذلك تستخدم "B" أو "T" ولها عمق في البعد البؤري كما يمكن استبدال عدساتها واضافة الملحقات المختلفة لاستخدام الكاميرا في ظروف مختلفة وفي أغراض مختلفة . وتبدو الصورة واضحة وكثيرا ما يبنى في الكاميرا جهاز قياس الضوء وأشهر أنواعها هي Canon , Leica Nikon ... . لايكا ، كانون - نيكون الخ أما عيوب هذه الكاميرا فتنحصر في صغر فيلمها مما نحتاج معه لتكبير الصور الأثرية ، كما أن الصورة في جهاز رؤية الصورة "View finder" تظهر الجسم المراد تصويره صغيرا وبعيدا مما يصعب رؤية التفاصيل الدقيقة . وهذه هامة جدا بالنسبة للتصوير الأثري إذ أننا نحتاج إلى رؤية كل التفاصيل الدقيقة لما قد يكون لها من أهمية علمية .

٤ - الكاميرا ذات الصورة المنعكسة "Reflex Camera"

وهذه الكاميرا تشبه الكاميرا الصندوق لأن لها صندوقًا - ولها مزايا الكاميرا ذات الصورة المصغرة إلا أن حجم صورها مربعة ٦ × ٦ سم ولذلك صور أفلامها أقل عددا من النوع السابق وهي أقل شيوعا من الكاميرا ذات الصور المصغرة وتمتاز هذه الكاميرا بأن جهاز رؤية الصورة كبير وبه عدسة مقربة وبذلك يمكن رؤية تفاصيل الجسم المراد تصويره بدقة ومقربا على عكس الكاميرا ذات الصور

المصغرة . ولكن نظرا لوجود عدسة خاصة بالصورة التي ستظهر على الفيلم الحساس وعدسة أخرى للصورة التي ستظهر في جهاز رؤية الصور فان الاشعة التي تصدر من الجسم نحو الكاميرا يذهب جزء منها الى العدسة الخاصة برؤية الصورة ولا يذهب للعدسة الخاصة بالصورة التي ستظهر على الفيلم الحساس ، ولهذا فإن جزءاً ولو صغيراً جداً يظهر في الصورة التي على الفيلم ولا يرى في عدسة الرؤية كما أن جزءاً صغيراً يظهر في عدسة الرؤية ولا يظهر في الصورة التي على الفيلم الحساس . وبذلك نفقد عند التصوير جزءاً من المنظر ربما تكون له حاجة .

وحجم الصور غير شائع وإن كان أكبر قليلا من صور الأفلام ٣٥ مم — وعموما تحتاج صور هذه الكاميرا أيضا للتكبير وعدد صورها في كل فيلم أقل من الكاميرا اللايكا .

وأشهر أنواعها كاميرا روليفلكس وروليكورد Roleiflex – Rolleicord

٥ – الكاميرا ذات الانعكاس المزدوج "Double Reflex Camera"

وهي أفضل أنواع الكاميرات الصغيرة في تصوير الحفرية والآثار ، وهي تجمع بين مزايا النوعين السابقين من الكاميرات أي نوع اللايكا ونوع الروليفلكس . فهي صغيرة الحجم كالكاميرا ذات الصور المصغرة ولها عدسة واحدة أمامية للفيلم الحساس الذي ستطبع عليه وللصورة التي سترى في جهاز رؤية الصورة "View finder" وبذلك فكل المنظر الذي يظهر في جهاز رؤية الصورة يظهر تماما على الفيلم الحساس . كما أن أفلامها ٣٥ مم وعدد صورها ٢٠ أو ٣٦ صورة كما أن بعض أنواع هذه الكاميرات مثل الاكزاكتا Exakta تمتاز بوجود جهاز لقطع الصور التي صورت إن أريد تحميضها في حينها وهذه مهمة للآثار إذ يمكننا تحميض ما صور مباشرة دون الانتظار حتى ينتهي تصوير الفيلم بكامله لتصوير منظر الحفرية ثانية إن كانت الصور غير جيدة . كما أن السرعة في هذه الكاميرا يبدأ من ١/١٠٠٠ من الثانية حتى ١٢ ثانية وبذلك يمكن تصوير الأشياء الثابتة مهما كانت قوة أو ضعف الضوء الذي يصدر عن الجسم المراد تصويره دون الحاجة

لكشاف قوي للضوء أحيانا . كما أن جهاز رؤية الصورة مستطيل وليس مربعاً مثل الروليفلكس وبذلك يمكن تكوين المنظر حسب رغبة المصور طولا أو عرضا وهذه هامة في الحفرية - بها كل المزايا الحديثة في الكاميرات الآلية الأوتوماتيكية الحديثة وكذلك كثيرا ما يبنى فيها جهاز قياس الضوء كما هو الحال في الكاميرات ذات الصور المصغرة . وتظهر صور الأشياء المراد تصويرها واضحة في جهاز رؤية الصورة بفضل العدسة المقربة و يمكن ضبط وضوح الصورة والتفاصيل مباشرة وبسهولة بتحريك عدسة التصوير للأمام قليلا أو للخلف قليلا حتى تبدو الصورة في جهاز الرؤية أوضح ما يمكن . ويمكن تركيب عدسات أخرى على هذه الكاميرا وحلقات لتصوير الأشياء الصغيرة كالعملة وغيرها من الأجهزة المستخدمة في التصوير الحديث لأغراض متباينة وفي الظروف المختلفة . وهي أفضل أنواع الكاميرات لتصوير الآثار لذلك . وأشهر أنواعها كاميرا Exakta ويلزم للحفرية ٣ كاميرات من هذا النوع للصور الملونة وللشرائح وللصور أبيض / أسود .

٦ - الكاميرا الاستوديو "Studio Camera"أو "Stand Camera"

كاميرا كبيرة الحجم ولكن ضرورية جدا للحفرية ولتصوير الآثار ومن أجود أنواعها ماركة لايتس ، لينهوف وبلوبل BlauBell, Leitz, Linhoff . وتمتاز هذه الكاميرا بأن صورها منفصلة أي كل صورة قائمة بذاتها يمكن تحميضها بعد تصويرها مباشرة كما أنها كبيرة الحجم ولا تحتاج لتكبير ولذلك تظهر الصورة في غاية النظافة والوضوح خالية مما يظهر من حبيبات المادة الحساسة التي تظهر مكبرة عند تكبير صور أفلام الصور المصغرة سواء من نوع ٣٥ مم أو ٦×٦ سم . والصور في الكاميرا الأستوديو إما على شرائح زجاجية أو جيلاتينية وأفضلها للآثار يكون بحجم ١٣ × ١٨ سم . وكل علبة «كاسيت» تضم شريحتين عادة - وثمن الشرائح رخيصة - وميزتها أنه يمكن تحميض السلبيات وطبعها أثناء سير الحفرية واعادة تصوير المنظر ثانية قبل حدوث تغير جوهري في شكل الحفرات . هذا وإن الصورة المرئية في جهاز الرؤية تكون بحجم الصورة التي عليها السلبية أي كبيرة مما يساعد على مشاهدة دقة التفاصيل وهي نقطة جوهرية في التصوير الأثري لما لبعض هذه

التفاصيل من أهمية في تفسير الآثار. ولكن من عيوب هذه الكاميرا ثقلها وحجمها الكبير وثقل حاملها الذي لا يمكن الاستغناء عنه بحال من الأحوال عند التصوير على عكس من الكاميرات الأخرى كما أن السلبيات عرضة للكسر إن كانت زجاجية ولذلك تفضل السلبيات الجيلاتينية . ومن مزايا هذه الكاميرا في التصوير الأثري زاويتها المنفرجة إذ يمكن تصوير كل الحفرية أو مساحة شاسعة بسهولة دون استخدام أدوات مساعدة أو عدسات أخرى وإن كان لهذه الكاميرا أدوات مساعدة وعدسات إضافية .

من هذا الاستعراض لآلات التصوير فإني أفضل أن يكون لكل حفرية نموذجية آلة تصوير استوديو ١٣ × ١٨ وثلاثة آلات تصوير من نوع الـ الاكزاكتا تخصص إحداها لتصوير أفلام أبيض وأسود وأخرى للأفلام الخاصة بالشرائح الملونة والثالثة للسلبيات الملونة وبذلك يمكن تصوير ما يراد تصويره في حينه سواء كان بفيلم أبيض وأسود أو ملون أو شرائح بدلا من الانتظار حتى ينتهي تصوير الفيلم الموجود بالكاميرا لوضع فيلم ملون ومعنى ذلك إيقاف الاستمرار في الحفرة أو اخراج الفيلم من الكاميرا لوضع آخر ملون وفي هذا خسارة مادية للقطات كثيرة لم يتم تصويرها في الفيلم عند استبدال فيلم بآخر قبل الانتهاء من تصويره .

ويحسن كذلك أن يكون بالحفرية فيلم سينمائي وكاميرا خاصة به سواء كان الفيلم ماركة سوبر إيت Super 8 أو ١٦ مليمتر وذلك لأغراض التدريس والمحاضرات العامة لابراز سير الحفرية عمليا وواقعيا في كل مراحلها لأن في ذلك تسجيلاً حياً يمثل الموقع منذ الاعداد للحفرية حتى نهايته وهذه أفضل وسيلة وإن كانت هذه الأفلام المتحركة ليست عملية إن أريد نشر الصور في الدوريات ولذلك هناك ضرورة للأفلام والشرائح الأخرى السابق وصفها وآلات التصوير الخاصة بها .

٤ – الملحقات الضرورية لتصوير الآثار :

لما كان الغرض من التصوير الأمانة التامة في إظهار المعالم الدقيقة لهذا كان من

الضروري تجهيز الحفرية بالإضافة إلى آلات التصوير السابق ذكرها بالملحقات التالية حتى إذا كانت هناك حاجة لاستخدام أي منها كانت متوفرة في الحفرية للاستعمال الفوري . وهذه الملحقات الضرورية هي :

حامل الكاميرا – ويلزم حامل للكاميرا الاستوديو الكبيرة وآخر للكاميرات الأخرى . ويجب أن يكون الحامل متين بحيث يكون ثابتا ويقوى على حمل الكاميرا حسب ثقلها وحامل الكاميرا الاستوديو أكبر نظرا لثقل وزن هذه الكاميرا وكبر حجمها . والحامل المتين يكون ثابتا وهذا حماية لآلة التصوير الحديثة خاصة وانها باهظة الثمن . ويحتاج الحامل إلى رأس متحركة حتى يمكننا تثبيت آلة التصوير في أي اتجاه وبأي زاوية بسهولة إذ يمكننا بذلك توجيه الكاميرا إلى أسفل أو أعلى أو أي جانب .

ونظرا لأهمية التصوير الأثري فهناك ضرورة لجهاز مقياس ضوء جيد إذ يعطينا الفتحة والسرعة اللازمة بدقة عند تثبيته على درجة حساسية الفيلم الموجود بالكاميرا وبذلك تكون الصور أوضح ما يمكن . وأفضل أنواعها هي إيكوفوت ولونا سيكس Ikophot , Luna Six ويلزم للكاميرا مصدر ضوء الكتروني (فلاش الكتروني) لتصوير الأماكن التي يكون فيها الضوء ضعيفا مثل مقابر الحجرات وغير ذلك .ومن أفضل أنواعها ماركة براون "Flash "Braun ويحسن لو وجد لوح كبير مغطى بورق التصوير الذي تغلف به السجاير أو مرآة كبيرة عاكسة وذلك لتوجيه ضوء الشمس نحو الأجزاء المعتمة ، قليلة الضوء – ومن الأشياء الضرورية سقالات ألومنيوم ذات مصاطب يقف عليها المصور والكاميرا لتصوير منظر شامل من أعلى ويلزم عدة مقاييس مقسمة أبيض وأسود بأحجام مختلفة بحيث يمثل كل لون ٥ أو ١٠ سم أو أقل والمقياس بطول متر أو نصف متر وهكذا إذ ان كل الصور الأثرية يجب أن يوضع بجانبها مقياس مقسم بهذا الشكل لإعطاء فكرة عن حجم المكتشفات الأثرية المصورة . ويلزم انبوبة ضغط تثبت في الكاميرا حتى لا تهتز عند التصوير اسمها « ريليس "release" ومنفاخ لتنظيف العدسات – وحامل مجهز بكشافات لتثبيت الكاميرا في المخيم عند

التصوير من الكتب يسمى « ربروفيت » "Reprovit" مع صندوق بداخله ميزان يوضع عليه الكتاب وغطاؤه زجاجي لهذا الغرض . ويلزم لكل كاميرا عدة عدسات أو على الأقل عدسة مقربة «تليفوتو» "Telephoto" لتصوير الأشياء البعيدة أو العالية وتقريبها لتوضيح التفاصيل كما في حالة تصوير مئذنة أو برج كنيسة أو ما إلى ذلك ويلزم عدسة ذات زاوية منفرجة "Wide angle' لتصوير مساحة كبيرة ممتدة إلى الجانبين وخاصة في المربعات المحفورة . وللعدسات يلزم حاجب ضد الشمس أو الضوء عند التصوير في مواجهة مصدر الضوء يسمى « صن هود » "Sun-hood" ومجموعة كاملة من المرشحات (الفلترات Filters) بالألوان المختلفة لأظهار الاختلاف في الألوان وخاصة بالنسبة للصور الأبيض وأسود فإذا أريد تصوير السحاب أو تصوير اختلاف في ألوان البقع الطبقة للتربة يستخدم المرشح ذو اللون الأصفر أو يبرز لون التراب الداكنة في خندق قديم مثلا والفلتر الأخضر يبرز اللون البني أو الأحمر الداكن للتربة أو الأصفر ، ويلاحظ عند استعمال المرشحات زيادة فتحة الحاجب "F" أو السرعة الزمنية . ويلزم للعدسات حلقات وذلك لتصوير اللقى الأثرية الصغيرة بحجمها الطبيعي أو مكبرة مثل العملة أو الخرز وما إلى ذلك ولا ننسى أن يكون لدى الحفرية عدد كبير من الشرائح (السلبيات) للكاميرا الاستوديو وعدد كبير من الأفلام أبيض وأسود ، وملونة ، وشرائح للكاميرات الصغيرة .

٥ – السلبيات : Negatives

تفضل السلبيات الجيلاتينية حتى لو كانت على شكل شرائح خاصة بالكاميرا الاستوديو لأن الشرائح الزجاجية قابلة للكسر كما أنها ثقيلة في وزنها وسميكة في حجمها وتشغل حيزاً أكبر من الذي تشغله الجيلاتينية أما أفلام الكاميرات الأخرى فهي بشكل لفافة جيلاتينية على صورة شريط . ويمكن قطعه عند الضرورة في حجرة مظلمة وتحميضه وطبعه وإعادة تصوير المنظر ذاته إن كانت النتيجة غير سليمة . قبل أن تتغير معالم الحفرية . وتفضل في التصوير الأثري السلبيات ذات السرعة المتوسطة (DIN 16) مثل كوداك باناتوميك إكس Kodak Panatomic X

لتسمح بالتكبير دون ظهور حبيبات المادة الحساسة في الصور المكبرة كما أنها مناسبة للطبع عند النشر بطريقة « هاف تون » كما أن احتمال الخطأ فيها أقل عند فتح العدسة أو لسرعة التصوير على عكس الأفلام السريعة ذات الحساسية العالية ولها نفس العمق الذي للأفلام السريعة . ولأفلام الأورتوكروماتيك Orthochromatic حساسية للألوان الصفراء والخضراء أما الأفلام (بانكروماتيك Panchromatic فحساسة لكل الألوان بما فيها الأحمر.

٦ - التحميض والطبع والتكبير :

يلزم للتحميض أوعية زجاجية عميقة بحجم أكبر قليلاً من الشرائح في تحميض الشرائح بحيث تثبت الشرائح خلف بعضها مع ترك فاصل بينها حتى يحيط سائل المحمض كل الشريحة وتستند الشريحة بمشبك على الحافة العليا للوعاء ويلزم مياه جارية كما يلزم للأفلام من نوع ٣٥مم أوعية بلاستيك لتحميض فيلم أو أكثر في ضوء النهار كما يلزم أوعية لهذه الأفلام حينما تحمض في المعمل هذا بالاضافة إلى ترمومتر لقياس درجة حرارة الحمض ، وتضبط الساعة للمدة المقررة وعندها تنبه أوتوماتيكيا بانتهاء المدة ، وطاولة خشبية أو فورمايكا طويلة لعملية التحميض ، ضوبار ومشابك لتجفيف الأفلام ومدفأة للحجرة للإسراع في التجفيف - ولمبة حمراء - قلم رصاص ومحاية وحامل للنجاتيف مع لمبة خاصة لعمل التظليل وحبر شيني أبيض وأسود .

أما بالنسبة للطبع فيلزم بالاضافة لذلك مكبر لتثبت فيه الأفلام الشريطية الجيلاتينية ٣٥مم وورق حساس وأحواض لغسل الصور وجهاز لتجفيف الصور وتلميعها وسكين خاصة لقطع جوانب الصورة وجهاز خاص لطبع الصور الخاصة بشرائح الكاميرا الاستوديو بحجم الصورة ذاتها .

أما عن الكيماويات اللازمة للتحميض فتتوقف حسب حساسية الفيلم ونوعه ويلزم محمض ويعرف باسم "developer" ومثبت للصورة ويعرف باسم "hypo" .

أما بالنسبة لعملية التحميض فلا يجب أن يقوم بها إلا من يتقنها . ويجب أن يجري التحميض بأحماض أفلام سريعة ويذكر اسم الشركة المنتجة للحمض المستخدم نوعه . وإذا أرسلت الأفلام للتحميض فيجب إعطاء الأفلام رقما مسلسلا . ويحسن أن ترقم كل شريحة سلبية أو الفيلم في ركن من أركان السلبية عند التحميض ، وذلك بكشط المادة الحساسة بآلة حادة دقيقة كسن الريشة . وهذا أسهل ما يمكن عمله في هذه المرحلة عند محاولة التعرف على كل صورة بعد استرجاع الفيلم من المصنع الذي تحمض فيه .

وبالنسبة للأفلام الملونة أو الشرائح الملونة slides فيحسن إرسالها للمصنع الخاص بالشركة المنتجة للفيلم لتحميضها لأن الكيماويات الخاصة بالتحميض وبتثبيت الألوان باهظة التكاليف . ويحسن عندئذ أن تحمض بضعة أفلام بهذه الكيماويات دفعة واحدة – إن أريد التحميض في المخيم خشية تلف الكيماويات إن تركت في صورة سائلة قبل استعمالها فترة طويلة – كما أنها تتطلب درجة حرارة معينة للحجرة ويجب التأكد عند نقل الأفلام أو الشرائح الملونة من حوض به حمض إلى آخر لتثبيت الألوان ألا تنتقل نقطة من هذا المثبت إلى الآخر والا أخذ الفيلم كله لوناً واحداً أزرق أو بنياً نتيجة لمثل هذا الخطأ. بعد ذلك يعرض الفيلم لضوء قوي لفترة قصيرة بعد اخراجه من الأحماض والمثبتات . وعموما فتحميض السلبيات الملونة تتطلب خبرة ويجب تركها للمختصين في معمل الشركة

وفي عملية تحميض الأفلام أبيض وأسود يذاب الحمض الذي يكون في صورة مسحوق في علب بالنسبة المكتوبة الموجودة على العلبة وكذلك المثبت وتوضع في الأحواض الخاصة – ثم تؤخذ درجة حرارة الحمض ويعرف الزمن اللازم لعملية التحميض من القائمة المكتوبة المبينة على علبة الحمض – ويثبت هذا الزمن على المنبه (الساعة ذات الجرس) في الحجرة المظلمة (اللهم إلا من ضوء مصباح أحمر خافت) . وعند اخراج الفيلم من علبته يطفأ النور الأحمر وبعد ذلك يغمر الفيلم في الحمض ويبدأ المبه عمله . ويجب أن يغطى الفيلم بكامله في الحمض في ذات اللحظة طول المدة المقررة لوضعه في الحمض وحسب البيانات

المذكورة المصاحبة للحمض . ويغطى حوض الحمض ويجب تحريك الفيلم أو الشريحة أثناء عملية التحميض للتأكد من أن كل ما تبقى من المادة الحساسة قد تفاعلت مع الحمض ولم يبق منها إلا الجزء الذي تعرض للضوء عند التصوير. والتحريك يمكن أن يتم بين آن وآخر . وبعد انتهاء المدة المقررة للتحميض حسب تنبيه المنبه يرفع الفيلم (السلبية) ويوضع في المثبت Hypo المدة المقررة أيضا لذلك ويحرك الفيلم أيضا أثناء وجوده بالمثبت . بعد ذلك لا يخشى على الفيلم - بعد انتهاء المدة المقررة لوضعه في المثبت - إن أضيئت الحجرة المظلمة - ويوضع الفيلم بعد ذلك في حوض ماء حار لبضعة دقائق لضمان زوال كل أثر للمثبت . ثم تعلق السلبية (الفيلم) في صندوق كهربائي لتجفيفها أو تعلق في الضوبار داخل الحجرة ذاتها بعد مسحها بقطعة جلد بحيث لا تترك أثرا على الفيلم . ويجب عدم لمس الفيلم بالأصابع بل يكون مسكه عند الحافة دائما حتى لا تطبع البصمات على الصور فتتلفها .

بعد انتهاء عملية التحميض تكرر العملية مع فيلم آخر في نفس الحمض بضعة مرات ثم يستغنى عن الحمض وعن المثبت ويؤتى بحمض جديد للأفلام المتبقية وهكذا . وكذلك بالنسبة للماء المستخدم في غسل السلبيات يجب تغييره إن لم تتوفر المياه الجارية وهي مفضلة .

طبع الصور وتكبيرها :

يجب أولا طبع صورة لكل سلبية (أبيض وأسود) ولكل لقطة صورت حتى تلك اللقطات الخاطئة . وبالنسبة للشرائح تطبع الصور بحجم الشريحة (الخاصة بالكاميرا الاستوديو) وذلك لكبر حجمها . أما الأفلام ٣٥مم فيجب تكبيرها عند طبعها .

توضع الورقة التي ستطبع عليها الصورة بحيث يكون السطح الذي عليه المادة الحساسة للورقة مواجها لسطح المادة الحساسة التي على السلبية بحيث إذا سقط الضوء من فوق السلبية تنعكس صورة المنظر على السطح الحساس لورقة الطبع .

ويحسن عند التكبير قبل وضع ورقة الطبع ، ضبط المساحة المناسبة التي سيكون عليها حجم الصورة المطبوعة . وبعد التأكد من المساحة المطلوبة يطفأ ضوء الحجرة ما عدا مصباح خافت أحمر اللون ، لنتعرف خطواتنا في ظلمة الحجرة . ونضع الورق الحساس في مكانه المناسب من جهاز التكبير المحدد بالمساحة المذكورة التي سبق ضبطها حتى إذا أضيء مصباح المكبر عكس صورة السلبية على الورق الحساس في المساحة المذكورة . وبعد اطفاء النور الأحمر يضاء مصباح المكبر لمدة ثانيتين ثم يغطى السطح السفلي للسلبية (الذي عليه المادة الحساسة المصورة) بقطعة ورق مقوى بينما يستمر ضوء الجهاز مشتعلا لمدة ثانيتين ثم يطفأ الضوء في الجهاز وتؤخذ الورقة التي طبعت عليها الصورة إلى المحمض مع إضاءة الحجرة بالمصباح الأحمر الخافت . وتقلب الصورة في الحمض لمدة دقيقة ونصف تقريبا . وننظر إلى الصورة التي بدأت في الظهور على الورق ثم نضعها في المحمض مدة أطول حسب الحاجة ثم ترفع الصورة لتوضع في المثبت لمدة ١٥ دقيقة وتقلب فيه وتغسل بعد ذلك بماء جار أو في حوض ويهز الحوض طول الوقت حتى يزول كل أثر للمثبت .

ويمكن طبع شريحة (للفانوس السحري) بنفس الطريقة وذلك باستخدام أفلام موجبة أي بوزيتيف (positive) بدلا من السلبية . إذ يوضع الشريط مكان ورق الطبع بنفس الطريقة ويحسن عمل اختبارات بتعريض السلبية في الجهاز لضوء الجهاز لمدة ٢ ثانية ومرة أخرى لمدة ٤ ثانية وثالثة لمدة ٦ ثوان لمعرفة أفضلها لنتبع أحسن مدة ملائمة مع بقية صور الفيلم

وبعد غسل الورق الذي طبعت عليه الصورة على قماش جهاز التجفيف لكي تحصل أيضا على لمعة بواسطة الحرارة الكهربائية لأن الصور اللامعة هي المناسبة لأعمال الآثار وللنشر العلمي .

ويفضل في طبع صور الآثار والحفريات استخدام ورق طبع سميك لأنه يوضح الفارق بين الألوان الفاتحة والداكنة .

٧ – قواعد عامة في تصوير الآثار والحفريات :

يختلف تصوير الآثار عن كثير من أنواع التصوير الأخرى إلا أن هناك قواعد عامة يجب اتباعها :

١ – يجب تصوير أي مكتشف أثري أكثر من صورة ويحسن التحميض الفوري للقطات لإعادة تصوير المكتشفات بسرعة قبل أن تتغير معالم الحفرية .

٢ – لكل خندق محفور يجب أخذ ثلاثة أو أربعة صور في أوضاع مختلفة فيه ومن زوايا مختلفة مثلا من الجانب الشمالي وأخرى من الجنوبي وهكذا .

٣ – في كل صورة أثرية سواء كانت لمنظر عام للمنطقة أو للموقع الذي يجري فيه الحفر أو لمربع محفور أو لطبقات أو للقى أثرية مختلفة يجب وضع مقياس مدرج أبيض وأسود معلوم طوله لتقدر على ضوئه طول الطبقة أو ارتفاع المبنى أو حجم اللقية الأثرية (صورة ٢٢) . ويمكن استخدام مقياس بطول متر للأشياء الكبيرة أو شاخص من شواخص المساحة بطول مترين وإن لم يتوفر أي منها فيمكن وضع فأس أو شخص واقف . ولكن المقياس أفضل لأن طوله محدد بالضبط .

٤ – يجب تصوير الحفرية بالكاميرات المختلفة في كل مراحلها من قبل بدء الحفرية وأثناءها طوال أيام سير الحفرية وحتى بعد انتهاء عملية الحفر هذا بالاضافة لتصوير المكتشفات كلها وخاصة الهامة منها وهي في التراب في الموقع وبعد استخراجها من الموقع وبعد تنظيفها وترميمها لنحصل على صورتها التي اكتشفت بها والصورة التي تعرض بها في المتحف وتكون الصور من جهات مختلفة (من أوضاع مختلفة للكاميرا)

٥ – إذا أريد تصوير لقى أثرية صغيرة ولتكن إناء صغير أو عملة أو خرز أو ما شابه ذلك وجب أولا تصويرها وهي في التراب إن كانت هامة وبعد تنظيفها توضع على لوح زجاجي فوقه ورقة رمادية أو قماش أخضر أو أحمر حسب لون اللقية الأثرية بحيث تبدو اللقية واضحة مع وضع المقياس كما هو الحال عند تصوير كل المناظر والمكتشفات الأثرية .

بعد ذلك تثبت الكاميرا أعلى التحفة مع استعمال الحلقات للعدسة حتى

تملأ اللقية كل مساحة الصورة (السلبية) فتظهر كبيرة واضحة بتفاصيلها وعن قرب . ويجب أن تسقط عدسة الكاميرا على اللقية الأثرية رأسيًا وبزاوية قائمة وليست مائلة ، كما يجب وضع حاجب لأشعة الشمس حتى لا يتكون للتحفة ظل على الأرضية الرمادية فيتلف شكل الصورة . ويجب مراعاة عدم سقوط ظل لأي شيء في الحجرة أوحامل الكاميرا على الورق الرمادي الذي ترقد عليه اللقية الأثرية ، وان كان من المستحسن أن يكون للقية الأثرية ظل خفيف خافت اللون على الأرضية الرمادي لتجسيد اللقية -

ويجب ملاحظة أن اللوح الزجاجي سيعكس الضوء إن كان قويا ويظهر ظل أرجل حامل الكاميرا أو الكاميرا ذاتها .

٦ - إذا أريد تصوير عظام أو فخار أو غيرها لحظة اكتشافها.وهي لا زالت في موقعها في الحفرة يجب أن يحفر تحتها بالمسطرين قليلا لإبراز حدودها وخطوطها بارزة من التربة ، وذلك لسقوط ظلها على التربة المجاورة فيظهر الإناء أو المكتشفات المراد تصويرها واضحة رغم أنها لا زالت في مكانها بالتربة .

٧ - إن أريد تصوير لوحة منقوشة أو منحوتة نحتا بارزا أو غائرا وما شابه ذلك من آثار لها زخارف أو تفاصيل بارزة بعض الشيء يحسن أن يسقط الضوء في نفس المستوى الذي عليه اللوحة ليترك الضوء للبروز ظلا يبين بوضوح التفاصيل البارزة في النقش أو الزخرفة - ويشبه هذا الوضع الضوء الأفقي الأمامي للسيارة عند قيادتها ليلا فهو يجسد الحفرات في الطريق ويوضح أي بروز فيه - هكذا يجب تصوير النقوش عند الشروق أو وقت الغروب حينما تكون أشعة الشمس أفقية تقريبا وفي مستوى الأرض تقريبا إذ أن الشمس في هذا الوقت تكون غير مرتفعة في وسط السماء .

ويجب أن ندرك أنه عندما يكون سطح اللوحة المنقوشة متآكلاً جدا ، يجب ألا يسقط الضوء على اللوحة بزاوية صغيرة حادة ، والا فستبرز واضحة الأجزاء الغائرة بسبب تآكل السطح . ويمكن تصوير مثل هذا النقش بواسطة أشعة ما تحت الحمراء أو ما فوق البنفسجية حتى يبدو كاملا .

٨ – وعند تصوير حفرة قديمة أو خندق قديم يجب تصويره من اتجاه يمثل زاوية قائمة بالنسبة لسطحه . ويحسن لذلك استخدام سقالات الومنيوم توضع فوق منصتها الكاميرا ، أو توضع الكاميرا على ألواح أفقية ممتدة بين سلمين مزدوجين متقابلين بحيث تكون هذه المصطبة الناتجة فوق الحفرة تقريبا بشكل يسمح بتصوير الحفرة من أعلى مع بعض جوانبها .

٩ – لا يجب القيام بتصوير حفرية أو أي منظر أثري أو مكتشفات أثرية وقت الظهيرة ، حينما تكون الشمس في وسط السماء وأشعتها تسقط رأسيا . وذلك لأن الظل الناتج سيكون قويا ويظهر بوضوح في الصورة على شكل داكن شديد السواد بينما تظهر اللقية الأثرية المراد تصويرها ناصعة البياض مما تخفي معه بعض ملامحها وتفاصيلها . وإذا لم يكن بد من التصوير في وقت الظهيرة فالأفضل الانتظار حتى تمر سحابة لتحجب الأشعة القوية المباشرة للشمس . وان لم تتوفر السحب أو تسمح بالتصوير على هذه الصورة فيحسنُ وضع حاجب كمظلة كبيرة بين الشمس والمنظر الذي يراد تصويره لحجب الأشعة المباشرة للشمس بحيث لا تظهر حدود ونهاية هذه المظلة في الصورة على شكل ظل للمظلة على الأرض .

وأفضل وقت للتصوير في الصباح المبكر أو قرب الغروب حينما تكون الشمس مائلة .

١٠ – وإذا أريد تصوير مناظر عامة للموقع الأثري لإبراز الارتفاعات والانخفاضات يجب الوقوف بالكاميرا بحيث تكون الشمس في مواجهتها وإن كان يحسن أن تكون الشمس إلى الجانب قليلا ولكن في المواجهة . ولكن إذا كانت الشمس خلف الكاميرا كما هو متبع عادة في التصوير فإن كثيرا من الارتفاعات والانخفاضات في طبيعة الأرض حول الموقع ستخفض ظلالها وتظهر الصورة مسطحة خالية من المعالم الفيزيولوجيه للموقع وللمنطقة المحيطة به .

١١ – يجب اختيار المكان المناسب لوضع الكاميرا لتصوير المنظر بحيث يبدو المنظر في أحسن حالة معبرة له . ويفضل لو أمكن الجمع بين هذه المعالم للمنظر مع الجمال الفني للتكوين في الصورة . وهذه الظاهرة لها أهميتها عند النشر . ولقد

وجد أن وضع الكاميرا على مرتفع مهما كانت صورته تعمل الكثير في نجاح الصورة وابراز جمالها ووضوح المعالم.

في حفريات مجدّو بفلسطين أُخذت الصور من بالون مرتفع في الجو (١)، أوحتى باستخدام سلم معين يسمح بالتصوير من ارتفاع ٣٠ قدم فوق سطح الأرض في نفس الحفرية (٢). مثل هذا السلم ضروري على العموم بالنسبة لتصوير منظر شامل للمنطقة كلها بما فيها الموقع.

وفي تصوير فسيفساء سقف الحنية في دير سانت كاترين بسيناء استخدمنا سقالات ألومنيوم لها مصاطب على ارتفاعات مختلفة تسمح بتصوير أجزاء السقف عن قرب، كما تسمح بتصوير حفرية أثرية من أعلى ولا يستغرق تركيب مثل هذه السقالات وقتا طويلا. والتصوير من عليها سهل ويكفل الأمان التام للمصور وللكاميرا. ويحسن إقامة مثل هذه السقالات منذ بداية الحفرية فهي لا تعوق سير العمل وتكون ملاصقة للحفرات مباشرة إن لم يمكن إقامتها فوقها. كما يمكن استخدام سلم الحريق أو السلم المستخدم على السيارات لاصلاح أسلاك الكهرباء المعلقة.

١٢ – ليس من المستحب أخذ صور بواسطة كشاف الفلاش لأن الضوء الناتج ساطع ووهاج بحيث يخفي التفاصيل ويخفي المخطط المحيط للقية الأثرية ويذهب بجزء من الرؤية الحقيقية. ويستحسن استخدام ضوء كهربائي عند الضرورة بدلا من الفلاش، أو يؤتى بجهاز يولد الكهرباء قوة عشرة أمبير تركب عليه مصابيح كهربائية ويسمح بتركيب مصابيح خاصة (ما تحت الحمراء مثلا infra red) وهي ذات فوائد جمة في أعمال التصوير الأثري، وتظهر الغامض في أي لقية أثرية أو مكتشف أثري. كما أنه في مثل الحالات غير الواضحة المعالم تعتبر الشرائح الملونة الكبيرة (مثلا ١٣ × ١٨) مفيدة في إظهار تفاصيل تبدو مطموسة في الصور الصغيرة (٣).

١٣ كثيرا ما يستخدم في تصوير الآثار أو الحفرية عاكس الضوء سواء كان مرآة أو لوح من ورق القصدير لتقوية الضوء في موقع في الخلاء يكون الضوء

فيه ضعيفا وخاصة عند تصوير الأجزاء السفلى في حفرة أثرية أو داخل مقبرة بشكل حجرة وعند تصوير قاع الحفرات القديمة أو الأبيار الرومانية أو الصهاريج أو الحفرات القديمة المخصصة لدعامات من الخشب .

١٤ – عند التصوير يجب أن تكون آلة التصوير أفقية أو رأسية بالضبط (ولو استخدم لذلك ميزان فقاعة) لكي تكون الصورة في وضع معتدل وليس مائل (٤)

١٥ – إذا أريد إبراز تفاصيل دقيقة في الصورة يفضل استخدام F. 11 أو F. 16 أو F. 22 ولكن في المعتاد يفضل استعمال F. 8 أو F. 6.3 (٥) . وعادة تكون نسبة درجة الوضوح في المنظر المصور بنسبة ١/٣ أمام المنظر و٢/٣ خلف المنظر الذي ضبطت عليه دقة وضوح مسافة الرؤية في جهاز تحديد مسافة الرؤية Range Finden،

أما إذا أريد نقل من رسم منبسط أو صورة من كتاب منبسط فيفضل استعمال فتحة F. 16 لأن هذه الصورة ليس لها عمق حيث أنها مرسومة على ورقة فهي من مسطح واحد . ولكن إن أريد تصوير إناء له عمق أو منظر طبيعي فيحسن استعمال فتحة ضيقة مثل F.32 أو F. 45

١٦ – قبل تصوير أي موقع أثري أو حفرة أثرية أو طبقات التربة أو مكتشفات أثرية ولقى أثرية يجب على المنقب تنظيفها تماما لأن عدم تنظيف ما سيصور يسبب التباسا بالنسبة للناظر في التمييز بين المباني والأرضيات الأثرية القديمة وغيرها من من الأشياء والأتربة المتراكمة داخل الحفرة مثلا . هذا بالاضافة إلى أن عدم نظافة المنظر المراد تصويره يظهر المنظر أو اللقية الأثرية بشكل قبيح في الصورة . لذلك يجب استخدام فرشاة شعرها صلب لهذه الغاية لإزالة كل الأتربة الغير ضرورية للصورة . أو يستخدم المسطرين والفرشاة حسب طبيعة التنظيف المطلوب . وعند التنظيف يجب الاهتمام بأركان الحفرة وجوانبها لتظهر الطبقات واضحة . ويجب تصوير اللقطة بعد التنظيف مباشرة ، والا فإن التربة والأتربة ستجف ولا تعطي صورة واضحة في شكلها .

١٧ – لوحظ أن بعض الموضوعات اللازم تصويرها في الحفرية تبدو أحسن في الصورة لو رشت برذاذ من الماء قبل تصويرها . وذلك بالنسبة للقطاع الرأسي للحفرة ولطبقات التربة الظاهرة والبقع الطبقية لأنها إن جفت فقدت القدرة على إبراز معالمها التي كان يسهل مقارنتها بعد الكشف عنها مباشرة قبل أن تجف التربة والطبقات لتعرضها بضعة أيام للجفاف . ولكن لا يجب برشها أن نغير من الشكل الحقيقي للحفرية في الصورة بل يجب أن تكون الصورة صادقة ومطابقة للواقع . ومن الأشياء التي تبدو واضحة عن رشها برذاذ من الماء الفسيفساء أو أرضيات القرميد والفرسكو وطبقات التربة وغيرها من معالم .

١٨ – المعالم الهامة في المنظر الذي يراد التنويه بها والاشارة إليها في الصورة يجب أن تحدد مواقعها في الطبيعة باستخدام الشوك (بشكل سيخ) أو أسهم حديدية (ويحسن أن تكون ملونة بلون اسود أو أبيض حتى تبدو واضحة بالنسبة للخلفية) أو بتثبيت دوائر صغيرة على هذه المعالم . وتقطع الدوائر من الورق المقوى الأبيض .

ويمكن زيادة تحديد وصلات الطبقات وحدودها بتثبيت مقياس شريطي أبيض أعلى أو أسفل الطبقة أو البقعة الطبقية ويثبت الشريط في جانب الحفرة الرأسي .

كما يمكن إظهار حدود الحفرات وحافاتها وأي انخفاضات أو البقع الطبقية عند التصوير برش شريط من التراب الداكن حولها لإبراز حدودها في الصورة .

الفصل الخامس والعشرون

استخدام علم المساحة في تسجيل الآثار

لما كانت الغاية من تسجيل الحفرية إتاحة الفرصة – عند النشر – لإعطاء الصورة الكاملة للموقع الذي أجريت فيه الحفرية ، وطبيعته والظروف التي أجريت فيها الحفرية ، وتطوراتها ، لهذا كان من الضروري أن يفيد المنقب من إمكانيات علم المساحة في رسم الخريطة المنشودة التي تحدد مكان الموقع بالنسبة للقرية أو المدينة أو المنطقة الجغرافية ، وبالنسبة لغيره من المعالم الظاهرة في المنطقة سواء كانت هذه المعالم طبيعية أو منشئات أقامها الناس . كما على المنقب تحديد ارتفاع الموقع أو انخفاضه بالنسبة لمستوى معين محدد أو بالنسبة لمستوى سطح البحر . ولكي تكون الصورة كاملة وجب عملها قبل إجراء الحفرية وأثناءها وبعد الانتهاء من الأعمال الميدانية في الحفرية .

وعلى الأثري في رسمه لهذه الخريطة أن يبين أيضا مخطط الحفرية كما يجب عليه تحديد مواقع المكتشفات الأثرية واللقى الأثرية وخاصة المعمارية منها . هذا بالاضافة إلى تحديد ارتفاعات كل المكتشفات بالنسبة للموقع ككل .

وفي الواقع كل ما يحتاج عالم الآثار معرفته من علم المساحة مجرد مبادئ أساسية ضرورية لأعمال تسجيل المكتشفات ورسم المخطط . وهذه المبادئ هي :

١ – ليبدأ المسح من الكل ولينتهي بالجزء – والمقصود بذلك بناء محيط الحفرية وهيكلها أولا ، وذلك بتحديده بأجهزة المساحة ثم وضع النقاط على المخطط . بعد ذلك تسجل كل التفاصيل المراد إبرازها وقياس أبعادها ، وتوضع داخل نطاق هذا الهيكل . وبعبارة أخرى يحدد الهيكل أو الإطار الخارجي ثم

تحدد النقاط والمواقع الموجودة بداخله .

٢ – يجب التأكد – قدر الإمكان – من سلامة كل خطوة تجرى مساحيا ، كما لو كانت كل منها عملية مستقلة عن غيرها . وفي مسح مساحات كبيرة ينطبق هذا المبدأ على كل المقاييس التي تؤخذ وكل الأرقام والمعادلات الحسابية التي تسجل .

ومن الأشياء الشائع التأكد منها في عمليات المسح الأثري (١) الشكل . فبالنسبة للمباني القديمة لا يكتفى بقياس جانبين من جوانب الحجرة إذ يندر أن تكون الحجرات في المباني القديمة مستطيلة الشكل بكل دقة ، أو حتى الجوانب الأربعة ولكن للتأكد يجب قياس طول المحاور بين الأركان المتقابلة . ومثل هذا هذا الوقت الذي تتطلبه هذه القياسات يعتبر ضئيلاً جداً ، كما أن التأكد بالقياسات في حينها يسهل سير العمل فيما بعد .

ب – وبالنسبة لقياس بعد نقطة معينة عن مكان معين يجب ألا يكتفى بقياس بعدين لها عن هذا المكان ، ولكن يتحدد موقع هذه النقطة بالضبط بقياس ثلاثة أبعاد لها . وهذه الملاحظة مفيدة في تسجيل موقع اللقى والمكتشفات الأثرية في مربع الحفر ، وذلك بتحديد بعد اللقية عن الركنين القريبين منها مع قياس عمق اللقية في التربة بالنسبة للخط الثابت (أو النقطة الثابتة) .

وتأكيدا لذلك نلاحظ أن الخرائط الطوبوغرافية للموقع تظهر ثلاثة أبعاد وإن كانت على خريطة من الورق ذات بعدين . وهذه الأبعاد هي الأبعاد الأفقية بينما البعد الرأسي يتحدد بالكنتورات (الخطوط التي تظهر الارتفاعات والانخفاضات) مظللا أو محددا بالطبقة .

أما في مسح منطقة كبيرة فلا تأتي هذه الطريقة بنتائج غير مرضية . ويفضل استخدام الطريقة التي يستعملها المهندسون المعماريون التي يظهرون فيها المشروع في صورة مخطط على هيئة نقط وعلامات مأخوذة من أعلى وبالنسبة للارتفاعات فترسم كما لو كانت قد شوهدت من الجانب . وبناء عليه فإن الارتفاعات

والانخفاضات ترسم بواسطة قطاعات اختيرت حتى تعطي الموقع صورة كاملة قدر الإمكان .

وبالنسبة لأعمال الآثار يحتاج المرء إلى أكثر من مخطط لنفس المساحة (كما هو الحال بالنسبة للمهندس المعماري في رسمه تفاصيل أرضيات مختلفة لطوابق المبنى الذي يخططه) وذلك لإظهار مخلفات العصور المختلفة ، وإن كان في الإمكان في بعض الأحيان ومن الملائم إظهار الطبقات المختلفة على نفس المخطط مع التمييز بين كل منها بواسطة الألوان والتظليل .

وعلى كل حال فأعمال المسح الأثري لا تتطلب من المنقب خبرة عميقة بل كل ما يحتاجه هو معرفة لمبادىء علم المساحة مع وعي وإدراك ودقة في العمل والتسجيل الفوري لما يأخذ من قياسات . وبناء على ذلك فالأخطاء الناتجة في أعمال المسح من نوعين ؛ نوع منها شخصي مرتبط بمن يقوم بأعمال المسح ويجب تلافيه بالدقة ، والنوع الآخر خاص بأخطاء في الأجهزة ذاتها وصعب إدراكه في كل الأحوال إلا إذا توفرت لدينا أجهزة عرفت بكمالها ودقتها لمقارنة قراءاتها بها .

ونظرا لأن البعد الحقيقي بين نقطتين يمثل أقصر مسافة بينهما لهذا أخذ مستوى سطح البحر أساسا في كل الخرائط والمخططات والقطاعات لأن سطحه أفقي ، بينما السير على الأرض بين النقطتين يعترضه ارتفاعات وانخفاضات بين هاتين النقطتين مما يجعل المسافة بينهما أطول منها على الحقيقة .

١ - أجهزة المساحة :

أدوات المساحة المستخدمة في الآثار هي المقياس الشريطي بطول ٥٠ مترا ، مقياس معدني بطول ٢ أو ٣ متر ، شواخص . شوك (أسياخ) ، بوصلة منشورية حامل . أبني كليومبتر (Abney Clinometer) لقياس الزوايا الرأسية . قامة مدرجة (Cross Staff) طول ٤ متر . ويفضل أن تستعمل (صورة رقم ١٠ م ا ـ ب) ثيودوليت (Theodolite) . ليفل (Level) ، بلانشيطة (Plane Table) (صورة رقم ١٠ أ ـ ب)

من الشائع استخدام أدوات وأجهزة قياس بالوحدات المترية والسنتيمترات وإذا كانت الأجهزة معدة للقياس بالأقدام والياردات فما على القارئ إلا أن يرجع للملحق في آخر الكتاب ليرى جدول لتحويل هذه القياسات .

ومن المفضل في القياسات استعمال المقياس الشريطي المتري المغطى بالبلاستيك أو المصنوع من المعدن أو من الكتان المقوى (وفيه اسلاك نحاسية منسوجة مع الكتان لتقويته) لأن المقياس الشريطي المصنوع من الكتان العادي غير دقيقة خاصة لو بللت بالماء أو بمرور الزمن . ويفضل استخدام مقياس شريطي بطول ٥٠ متر أو ٣٠ متر ومقاييس أخرى بطول ٢٠ أو ١٥ متر (أو ١٠٠ أو ٥٠ قدم) . وتمتاز المقاييس الشريطية المصنوعة من الصلب بأنها ليست مطاطة أو عرضة للتلف وخاصة إن جذبت حول أركان حادة لمبنى أو خلافه .

وإن لم يتوفر مقياس شريطي يمكن استخدام جنزير المهندس الذي كان يستعمل قديما (بطول ٦٦ أو ١٠٠ قدم) وهذا الجنزير مرقم فقط عند كل واصلة برقم ١٠ اعتبارا من كل نهاية من نهايته . لذلك وجب الانتباه عند قراءة قياساتها .

أما بالنسبة للمقاييس الصغيرة فالشواخص المدرجة مفيدة جدا وإن كان أفضل منها المقياس الشريطي الصلب بطول مترين أو ثلاثة أمتار (٣ أو ٦ قدم) . ومن المفيد أيضا استخدام المقياس الخشبي الذي يستعمله النجار وطوله متر أو اثنين .

وتباع الشواخص بطول مترين أو ثلاثة أمتار (٦ إلى ١٠ قدم) وهي مدهونة عادة بألوان بالتبادل على مسافات محددة بانتظام . ويحتاج المساح كذلك لشوك (أسياخ) بشكل أسهم أو أوتاد معدنية . وتوجد على صورة حزم يؤخذ منها ما يحتاج اليه المساح خشية ضياعها .

ب – ملاحظات :

١ – عند استخدام هذه الأدوات يجب ألا يلف المقياس الشريطي إلا وهو نظيف وجاف تماما – أما المقياس الشريطي المصنوع من الصلب فيجب مسحه وهو جاف ودهنه قليلا بالزيت خشية أن يصيبه الصدأ لو بلل بالماء ، بينما يترك

المقياس الشريطي المصنوع من الكتان ليجف في لفات غير مشدودة باحكام قبل لفه على «بكرته»، وذلك خشية أن ينتفخ الكتان ويصبح على شكل خيوط أو يصبح من الصعب أخراجه من علبته، أو قد يسبب في تلف العلبة ذاتها التي يلف فيها. وفي كل الأحوال يجب إزالة الطين من كل أنواع المقاييس بعد استعمالها، وذلك بجذب الشريط بين الأصابع لحظة لفه في علبته حتى نتأكد من عدم دخول الطين الى داخل العلبة. وعند استخدام الشريط لا يجب جذبه وهو على الأرض خشية أن يزول ما عليه من أرقام بعد استعماله فترة من الوقت، بل يحسن أن نتحرك نحن اليه عند لفه حتى نصل إلى نهايته.

ويجب ملاحظة أن رقم الصفر على تدريج معظم المقاييس الشريطية يبدأ عند النقطة الخارجية للحلقة التي يمسك بها طرف الشريط (وان كان الصفر في بعض المقاييس لا يبدأ عند هذه النقطة ولكن إلى الداخل قليلا من نهاية الحلقة المتصلة بالشريط) – لذلك يجب التأكد عند استعمال أي مقياس شريطي من موقع الصفر في تدريجه.

٢ – عند أخذ القياسات يجب أن تكون أفقية – وللتأكد من ذلك يجب ملاحظة أي انحدار في السطح رغم أنه قد يبدو أفقيا – وللتحقق من ذلك يستعان بالشواخص بعد تثبيتها رأسيا عند نقطة معينة أو بميزان خيط (خيط له ثقالة معدنية) – أما بالنسبة لقياس الارتفاعات فيستخدم الليفل أو الكلينوميتر الهندسي أو الأليديد (Alidade).

جـ – طرق القياس في العمل الميداني (١):

هناك طريقتان الأولى منهما سريعة وان كانت ليست دقيقة وفيها يسير الشخص على الأقدام مع حساب متوسط طول خطوته – يسير المنقب حول أو على طول امتداد المعالم الأثرية وغيرها المراد قياسها وفيها يلاحظ الشكل العام للموقع ومخططه والعمل على تسجيله تفصيليا وتؤخذ القياسات بواسطة الخطوات وتسجيل عددها على خريطة مصلحة المساحة مباشرة. وعلى السائر هنا الاستناد على خطوط وهمية تمتد بين معالم معروفة على الطبيعة ومسجلة على الخريطة.

أما في الطريقة الثانية وهي أدق فتستخدم في العمل المراد فيه تحديد التفاصيل الأدق والمعقدة . وفيه يستفاد أكثر بعلم المساحة ومبادئه الأساسية ، ويأخذ المساح قياساته بالنسبة لخط قاعدي (base line) .

ولو كان المسح لمنطقة كبيرة نستخدم لذلك طريقة التثليث وفيها يقيم المساح مثلثا فوق الآخر بحيث تنتشر على كل المنطقة المراد مسحها وتغطيتها .

د – الطرق الخمسة الأساسية في عمليات المسح :

إن المبدأ الأساسي للمسح هو إقامة هيكل من عدة خطوط أو نقط معروف موقعها . بعد ذلك يستخدم هذا الهيكل كرجع يهتدى به في تخطيط التفاصيل . وقد يتكون هذا الهيكل من معالم قائمة في الطبيعة مثل جدران أو أسوار أو سياج . وإذا لم يتوفر وجود أي منها فما على المساح إلا أن يقيم بنفسه خطوطا مستقيمة بأي شكل . ويقيم كذلك عدة نقط في أي مواقع مناسبة . وتصبح هذه الخطوط والنقط معالم يسترشد بها في تسجيل كل تفاصيل الخريطة التي سترسم .

وعند تحديد موقع نقطة مجهولة بالنسبة لنقطتين معلومتين أو أكثر أو بالنسبة لخط واصل بينهما أو خطوط معلومة يستخدم المساح إحدى طرق خمسة أو الخمسة طرق مجتمعة إن دعت الضرورة وهي :

١ – إسقاط عمود من النقطة المجهولة على الخط الواصل بين النقط المعلومة

(الأحداثيات) (coordinate offset) لو عرف موقع النقطتين (أ ، ب) يمكن تحديد موقع النقطة المجهولة (ج) باسقاط عمود من (ج) على (أ ب) فتنشأ زاوية قائمة عند (د) وهي نقطة تلاقي العمود الساقط من (ج) على الخط (أ ب) . بذلك يمكن تحديد موقع (ج) بقياس طول العمود (ج د) وقياس بعد (د) عن (أ) أو عن (ب) (شكل ٢٤) .

وتعتبر هذه الطريقة هي الوسيلة الرئيسية في استعمال الجنزير في أعمال المساحة ، وكذلك في طريقة الترافرس (الخط المعترض Traverse)

٢ - طريقة الربط بواسطة خطوط من نقطة معلومة . (Tying-in)

النقطتان (أ ، ب) معلومتان ، وكذلك الخط (أ ب) ومحدد موقع النقطتين بالنسبة للخط الثابت المعلوم (datum line) بالمقاييس المباشرة . والنقطة (جـ) غير معلومة . لذلك يربط الخطان (أ جـ) (ب جـ) وذلك بتقاطع أقواس (بالجنزير على الأرض ، وبالفرجال على الورق) (كما في الشكل ٢٥) برسمان من (أ ، ب) . ويقاس طول الخطين (أجـ) و (ب جـ) فيعرف موقع (حـ). وبطبيعة الحال النقطة (جـ) واقعة على جانب معين من الخط (أ ب) إلا أننا نحصل في الواقع على نقطتين كل منهما على بعد واحد من (أ ، ب) ويقع كل منهما على جانب من جانبي (أ ب) نتيجة لتقاطع الأقواس على كل من الجانبين عند النقطتين (جـ) أو (جـ١) .

وتستخدم هذه الطريقة أيضا في المسح بالجنزير . وباستخدام هاتين الطريقتين أو أي طرق مستمدة منهما يمكن تحديد المواقع المجهولة والأركان على أي مخطط ولكن مع ملاحظة التالي :

ا - إن طريقة إنزال عمود رأسي من النقطة المجهولة - كما في الطريقة الأولى - لا قيمة لها إلا إذا كان العمود رأسيا تماما بالنسبة للخط المعلوم ومكونا معه زاوية قائمة . ويمكن تقدير الزاوية القائمة بصفة تقريبية بالعين المجردة لبعد لا يزيد عن ثلاثة أمتار. ولكن ان كانت المسافة أكبر من ذلك تستخدم أجهزة أخرى لهذا الغرض مثل المنشور المثمن (Cross-Staff) أو المنشور الخماسي (Optical Square). فإذا أريد إقامة عمود على الخط المعلوم (أ ب) من النقطة (جـ) وضعت القامة عند (جـ) وشاخص على أي نقطة على (أ ب) - يُدار المنشور الى أن يرى الشاخص من فتحتين من فتحات الرؤية في الجهاز. وبدون تحريك الجهاز ينظر المساح في الجهاز ويطلب من شخص يمسك بشاخص آخر بالتحرك إلى أن يرى الشاخص عند نقطة (د) . بذلك تصبح الزاوية (أ جـ د) قائمة .

ويمكن اجراء نفس العملية بالمنشور الخماسي (Optical Square) بأن يثبت المنشور على حامل مثلث عند النقطة (ج) وتؤخذ الرؤية خلال الجزء الأسفل من عدسة الرؤية نحو الشاخص المقام على الخط (أ ب) . ثم يطلب من شخص آخر بتحريك شاخص ثان حتى تظهر صورته في النصف العلوي لعدسة الرؤية فوق صورة الشاخص الأول . عندئذ يكون الشخص الثاني عند (د) مكونا العمود المطلوب (ج د) .

وإذا أريد اقامة عمود على (أ ب) من النقطة المجهولة (ج) . يوضع شاخص عند (ج) ويتحرك شخص على الخط (أ ب) ممسكا بالجهاز (المنشور الخماسي) من بدايته حتى نهايته ناظرا من خلال الجهاز إلى أن يرى الشاخص فتكون النقطة التي يقف عليها في الخط (أ ب) المعلوم والتي منها يرى الشاخص هي النقطة التي يلتقي فيها خط ساقط عمودي من الشاخص (النقطة المجهولة) على الخط المعلوم ، ومكونا معه زاوية قائمة تماما .

وهناك طريقة أخرى بالمقياس الشريطي (شكل ٢٦) . وذلك بأخذ بعدين متماثلين متساويين من النقطة (ج) الواقعة على الخط (ا ب) هي (ج ن) ، (ج هـ) وعلى جانبي النقطة (ج) ولنفرض أن كلاً منهما ٣٠ قدما . تثبت حلقة الصفر للمقياس الشريطي عند النقطة ن يمسك شخص بالمقياس الشريطي عند الرقم ١٠٠ قدم ويقف عند النقطة هـ . ثم يمسك المساح الشريط عند رقم ٥٠ ويجذبه بالتساوي بالنسبة للرقم صفر والرقم ١٠٠ حتى يقف عند النقطة (د) حتى يصبح الخطان (هـ د) و (د ن) مستقيمين ومشدودين. بذلك تصبح الزاوية (ا ج د) زاوية قائمة تماما . وللتأكد فإنا نجد (د ج) يساوي ٤٠ قدما .

وهناك طريقة أخرى وهي طريقة نصف الدائرة (شكل ٢٧) ولهذه الطريقة ميزة ، إذ يمكن الاستغناء عن أي مساعد ليمسك الشريط . ولإجرائها نختار نقطة (هـ) داخل الزاوية التي سنحددها (أ ج د) بحيث لا يقل (هـ ج) عن ٣٠ قدما . قس (هـ ج) ثم لوح بالمقياس الشريطي ليقطع (أ ب) عند (و) بحيث يكون (هـ ج) = (هـ و) ضع علامة عند (و) . ثم لوح بالمقياس في الاتجاه

العكسي للنقطة (هـ) بحيث تحصل على النقطة (د) بحيث تصبح (هـ د) = (هـ و) = (هـ جـ) وتصبح (د) ، (هـ) ، (و) على خط واحد عندئذ يصبح الخط (جـ د) العمود المطلوب .

ويمكن اسقاط عمود من نقطة (د) على خط معلوم (أ ب) بواسطة مقياس شريطي (شكل ٢٨) وذلك يمسك صفر الشريط من الحلقة عند نقطة (د) ويجذب شخص آخر الشريط ويمشي على الخط (أ ب) حتى تكون المسافة الى (د) أقصر ما يمكن . فتكون هذه النقطة التي يقف عندها ماسك الشريط والتي عندها القراءة هي نقطة تلاقي العمود الساقط من (د) ليلتقي بالخط (أ ب) عند (جـ) .

وتستخدم هذه الطريقة في استعمال الجنزير في المساحة وفي قياس الأعمدة في طريقة الترافرس وهناك طريقة أدق في إقامة عمود من النقطة (د) على الخط المعلوم (أ ب) بواسطة المقياس الشريطي كما في (شكل ٢٩) وذلك بأن يمسك شخص بحلقة الصفر في الشريط ويقف عند (د) ثم يمسك شخص آخر الشريط مشدودا ويدور به على هيئة نصف دائرة طول نصف قطرها ١٠٠ قدم مثلا . ويقطع الشخص الذي يدور بالشريط الخط المعلوم (أ ب) عند النقط (هـ ، و) . ثم تقاس المسافة (هـ و) الواقعة على الخط المعلوم (أ ب) وتحدد نقطة منتصفة وتكون هي (جـ) . ويصبح بعد ذلك الخط (جـ د) هو العمود المطلوب الساقط من (د) على الخط (أ ب) . وللدقة يجب ألا تقل كل من المسافة (جـ هـ) ، (جـ و) عن ٣٠ قدم إلا في حالة ما إذا كانت الأعمدة قصيرة جدا .

وهناك طريقة أخرى مبنية على نظرية فيثاغوراس في طريقة إسقاط عمود على خط معلوم من نقطة معلومة وتحديد الزاوية القائمة على الأرض تعرف بطريقة (٣ - ٤ - ٥) ويستخدم فيها مقياس شريطي كتان . ونقيس ٤ متر على الخط المعلوم من النقطة التي سيسقط منها العمود ويثبت الشريط عند هذا الرقم بشوكة (سهم حديدي) على الخط المعلوم بحيث يثبت رقم الصفر في الشريط بسهم آخر (شوكة) عند إحدى النهايتين ويثبت رقم ٨ عند النهاية الأخرى . ثم يمسك

بالمقياس الشريطي عند رقم ٣ ويجذب بشدة حتى يصبح الضلعان مشدودين ويصبح الخط الممتد بين رقم صفر ورقم ٣ عموديا على الخط الثابت .

وفي اعتقادي إن استخدام هذه نطريقة التي يقدمها فرابر (٢) في هذا المجال صعب تطبيقها فيما إذا كانت النقطة المجهولة بعيدة عن الخط المعلوم واحكام إسقاط عمود منها على الخط المعلوم وخاصة مثلا إذا كانت النقطة المجهولة (ج) على بعد – ولنفرض مثلا – ٧,٤ متر من الخط المعلوم (أ ب) ولكن في اعتقادي إن استخدامها مجديا وأسهل إن كان الأمر مجرد اقامة زاوية قائمة عند نقطة معينة على خط معلوم . وليكن مثلا المراد هو إقامة عمود عند النقطة (ب) على الخط المعلوم أ ب (مثلا عند تخطيط مربعات للحفر ولا يتوفر وجود ثيودوليت لهذه الغاية) . في مثل هذه الحالة ارى أن يثبت رقم (٣) من المقياس الشريطي عند النقطة (ب) بشوكة على الأرض ويثبت الرقم (صفر) والرقم (١٢) بشوكة واحدة على الخط ب أ بحيث يكون الرقم صفر مشدودا على هذا الخط المعلوم وذلك عند النقطة (د) . ثم يمسك بالشريط عند الرقم (٧) ويجذب حتى يصبح ضلعاه المثبتان بالشوك عند (ب) وعند رقم (١٢) الواقع مع رقم صفر على الخط المعلوم (أي عند د) مشدودان بذلك يصبح الجزء الممتد من رقم ٣ إلى رقم ٧ يمثل عمودا على ب أ ويكون الخط من النقطة رقم (٧) ولتكن (ج) الممتد إلى النقطة (ب) أي إلى رقم (٣) من الشريط يمثل عمودا على أ ب وزاوية قائمة عند النقطة ب هي (جـ ب د) .

ب – وبالنسبة لطريقة الربط السابق ذكرها فإن الدقة فيها تتوقف لحد كبير على درجة إنفراج الزاوية الناتجة من تقاطع القوسين وهي الزاوية الناتجة عند النقطة المجهولة إذ يجب ألا تقل هذه الزاوية عن ٤٠° أو أكبر من ١٤٠° . وكلما كانت هذه الزاوية أقرب للزاوية القائمة كانت أقرب للدقة في تحديد موقع النقطة المجهولة .

وتستعمل هذه الطريقة في ربط ثلاث نقط أو أكثر بطريقة القياس المباشر على طول الخط المعلوم في بناء مثلا سبق قياسه بالنسبة لنقط (أ ، ب ، ج) كخط

ثابت معلوم . بعد ذلك تحدد أركان المبنى والنقط الأخرى التي تعطي تفاصيل شكله وجدرانه تحدد بواسطة ربطها بخطوط من الثلاثة نقط المعلومة على الخط المعلوم وفي مثل هذه الحالة كما في (الشكل ٣٠) فإن نقط المراجعة ستكون هي (د ، هـ ، و) للتأكد من صحة القياسات .

وأفضل طريقة في أي عمل يجب أن تكون ملائمة للمبنى الذي يقاس مع مراعاة عاملين هامين بهذا الخصوص .

ا - يندر أن تكون الزاوية بين جدارين ملاصقين في المبنى زاوية قائمة تماما

ب - أركان المباني القديمة عادة تكون غير محددة بالضبط . ولذلك يجب مراعاة أخذ كل المقاييس بالنسبة لنقطة معينة . ولذلك يحسن تحديد هذه النقطة التي وقع عليها الاختيار لتكون بمثابة الركن وتحدد بسهم معدني (شوكة) أو بعلامة صغيرة بالبوية أو الطباشير .

وتوفيرا للوقت عند قياس المباني التي تبدو مستطيلة يحسن أخذ أكبر عدد ممكن من القياسات على طول الجدران الخارجية للمبنى .

وبعد قياس الجدران الخارجية والجدران الفاصلة والأقطار أو المائلة وقياس هيكل المبنى الخارجي ، عندئذ يمد المقياس الشريطي على طول جدار وليكن (اب) وتحدد النقط (ج ، د ، هـ الخ) على هذا الخط . ونستخدم نفس الطريقة مع بقية الجدران الخارجية وتحدد النقط ذات الأهمية سواء كانت عندها الجدران بارزة أو داخلة أو منحنية أو منها تبدأ وصلات بجدران أخرى وغير ذلك .

أما إذا أريد قياس منطقة شاسعة تحتوي على العديد من المباني فيمكننا أن نحدد أولا بواسطة شواخص ما يشبه مربع حول المنطقة كلها إن لم نجد في المنطقة حدودا مناسبة . ويصبح هذا المربع التقريبي الذي عملناه هيكلا ترصد منه أركان المباني المختلفة بخطوط أو باعمدة تسقط على أضلعه أو على خطوط إضافية تفصيلية .

ويجب ألا يزيد طول العمود الساقط عن عشرة أمتار (أو ثلاثين قدما) . والنقط التفصيلية التي تبعد عن هذه المسافة يجب أن تحدد بواسطة الربط بخطوط

– والخطوط في المربع لا تكون فقط الخارجية بل المحاور كذلك . وإذا عمل محور مثلا بين نقطتين متقابلتين في المربع قد يمر المحور خلال أحد المباني . فلو كان كل ما تبقى من المبنى القديم مجرد أساسات باقية من المبنى عندئذ يصبح هذا الخط من الوجهة العملية ممكنا ، ولكن إن كان المبنى قائما فعندئذ يعوق وجوده الخط المار بين النقطتين المتقابلتين في المربع . لذلك يجب عمل نقط المربع التقريبي في أماكن بحيث تكون خطوطه ومحاوره لا تصطدم بأي عائق . ولو استحال ذلك يجب أخذ محيط المبنى بطريقة سيأتي ذكرها في آخر هذا الفصل .

٣ – تلاقي اتجاهين من نقطتين معلومتين (٣) :

إذا علم موقع النقطتين (أ ، ب) فإن النقطة (ج) يمكن تحديدها بتقاطع خطين مرسومين (من النقطتين المعلومتين) ومعلوم اتجاهيهما . وباستخدام البلانشيطة (Plane Table) يعرف اتجاه الخطين (أ ج) و (ب ج) بقياس الزاويتين (ج أ ب) و (ج ب أ) . ويمكن تحديد اتجاه هذين الخطين بطريقة مختلفة بالوقوف على (أ ب) وقياس الزوايا المذكورة بواسطة البوصلة المنشورية . وتحدد هذه الأداة الاتجاه (أ ج) و (ب ج) بالنسبة لخط محدد بالنسبة للشمال المغناطيسي الذي يفترض أنه ثابت في كل النقط في عملية المسح وعليه فبواسطة البوصلة المنشورية تقاس في الواقع الزوايا بالنسبة للشمال المغناطيسي وهما (ش م ج) و (ش ب ج) (شكل ٣١) .

٤ – قياس الاتجاه والمسافة (٤) : (شكل ٣٢)

لو عرف موقع النقطة ا فيمكن تحديد موقع النقطة (د) المجهولة بقياس إتجاه وطول الخط (ا د) . ويتحدد إتجاه (ا د) بالنسبة للاتجاه الثابت في الموقع للشمال المغناطيسي وذلك بواسطة قياس الزاوية (ش ا د) بالبوصلة وتعرف هذه الزاوية باسم « الاتجاه الأمامي - forward bearing » للخط (أ د) أو الاتجاه إلى (د) من النقطة (أ) وتستخدم هذه الطريقة في إقامة هيكل أو أرجل الخط العرضي (الترافرس)

ومن الشكل يظهر أنه نظراً لأن الخطين (ش أ ج) أو (شَ أ جَ) خطان مستقيمان متوازيان فإن الزاوية (ش ا د) تساوي الزاوية (جَ د أ) وأن اتجاه (أ) من (د) مساوي لاتجاه (د) من (أ) بالاضافة إلى (١٨٠°) (أي الخط المستقيم (شَ د جَ) . والزاوية التي باتجاه عقرب الساعة (شَ د أ) تعرف باسم (الاتجاه الخلفي – back bearing) للخط (أ د) . وبناء عليه يمكن عمل القاعدة التالية .

للحصول على الاتجاه الخلفي لخط ، أضف ١٨٠° أو اطرح ١٨٠° من الاتجاه الأمامي حسب درجة الاتجاه الأمامي إن كان نفسه أقل أو أكثر من ١٨٠° .

وهكذا فإن الاتجاه الخلفي لخط اتجاهه الأمامي هو ٦٧° يصبح ٦٧ + ١٨٠ = ٢٤٧°
ولو كان الاتجاه الأمامي هو ٣٢٤° فإن الاتجاه الخلفي يساوي ٣٢٤ – ١٨٠ = ١٤٤°

٥ – بواسطة الاتجاه من ثلاث نقط (٥) : (شكل ٣٣) .

لو عرف موقع النقط (أ ، بُ ، د) يمكننا تحديد (ج) لو عرف اتجاه الخطوط (جاَ) ، (جب) ، (جء) وبعبارة أخرى لو عرفت الزوايا (آجب) ، (ب ج د) . وهذا صحيح رياضيا الا إذا كانت النقط (أ ، ب ، ج ، د) تقع جميعها على محيط دائرة واحدة ، وفي الحالة الأخيرة لا يمكننا تحديد موقع (ج) من النقط الثلاثة المعروفة .

ونعتبر هذه الطريقة هي الأساس في طريقة الاستئصال الجزئي Resectun بالبلانشيطة .

هـ – طريقة إقامة خطوط متوازية :

إذا أريد إقامة خط (ج د) مواز للخط المعلوم (أ ب) فما علينا إلا إقامة أعمدة عند (أ) وعند (ب) وتقاس المسافة المطلوبة بين الخط (أ ب) والخط الموازي له (ج د) على العمودين المقامين على (أ ب) . وللتأكد من صحة موازاة الخط (ج د) للخط (أ ب) يجب أن يساوي المحور (د أ) المحور (ج ب) (شكل ٣٤) .

وإذا كانت المسافات كبيرة بحيث يتعذر قياس المحاور للمستطيل (أ ب ج د) يمكننا إقامة خطوط موازية أقل داخل الخطوط الطويلة للمستطيل لجعل مساحة المستطيل الأوسط صغيرة وتقاس المحاور للمستطيلات الصغيرة التي قسم لها المستطيل الطويل.

وهذه الطريقة الأخيرة مفيدة إن كانت هناك عوائق تعوق خطوط المساحة. (شكل ٣٥).

و- إقامة شبكة من النقط :

إذا أريد إقامة شبكة من النقط على مساحة أو على الموقع لأغراض التسجيل أو لتخطيط حفرية وتحديد مواقع مربعات الحفرات أو لعمل الكونتورات فهناك طريقتان لذلك :

١ - بواسطة المنشور المثمن (cross-staff) أو المنشور الخماسي (Optical Square)

يقام خط محوري لكل المنطقة هو (أ ب) عبر المساحة كلها التي ستقسم إلى شبكة (شكل ٣٦). ثم يقسم (أ ب) إلى أقسام متساوية بطول مناسب بواسطة أوتاد تثبت في الأرض بواسطة المنشور المثمن أو المنشور الخماسي تقام خطوط عند كل وتد على شكل أعمدة على جانبي الخط (أ ب) المحوري. وتحدد نهاية هذه الخطوط بواسطة أوتاد يثبتها شخص مساعد للمساح. ثم يمد المقياس الشريطي على كل خط جانبي وتثبت أوتاد عند مسافات متساوية كما فعلنا على الخط الرئيسي (أ ب).

٢ - بواسطة المقياس الشريطي بدون أشخاص مساعدين :

على المساح أن يقيم مستطيلا حول المنطقة التي يريد تغطيتها بشبكة من النقط (شكل ٣٧). ولبكن المستطيل بزواياه القائمة بأي شكل يروق للمساح. بعد ذلك تقسم أضلاع المستطيل المتقابلة إلى مسافات متساوية. ويجري نفس التقسيم بنفس المقاسات على أضلاع المستطيل الأخرى وتثبت في نقط التقسيم أوتاد

حتى تصبح المسافات بين الأوتاد جميعها متساوية . ثم يقام خطان داخل المستطيل كل منهما بين منتصف كل ضلعين متقابلين من المستطيل. ثم يقسما بنفس الطريقة وبنفس المسافات بعد ذلك يسهل وضع أوتاد بنفس النظام في كل المساحة

و– إيجاد مركز الدائرة (٦)

تستخدم هذه الطريقة عند حفر مقابر دائرية مثلا (Barrows) أو خنادق دائرية . وفي مثل هذه الحالة يجب معرفة موقع ثلاث نقط على الأقل على محيط الدائرة ، ومن المفضل أن تكون النقط أبعد ما يمكن عن بعضها (شكل ٣٨) ولنفرض هي النقط (أ ، ب ، ج). ينصف كل من (أ ب) ، (ب ج) عند النقط (د) ، (هـ) . نقيم عمودين من (د ، هـ) يقطعان ضلعي المثلث (أ ب ، ب ج) عند (م ، ن) ويتقاطعان عند (و) . بذلك تكون (و) هي مركز الدائرة . وللتحقق من ذلك يجب أن يكون (و أ) مساويا (و ب) ومساويا (و ج) .

ل – إقامة خط بين نقطتين لا يرى موقع كل منهما من الأخرى :

بالمنشور المثمن (Cross-staff) يبحث عن موقع بين النقطتين بحيث يمكن منهما مشاهدة موقع النقطتين وأقم عندها الجهاز وينظر من خلاله إلى إحدى النقطتين . وبدون تحريك الجهاز انظر من نفس الفتحتين في الاتجاه العكسي لرؤية النقطة الأخرى فلو أمكن من النقطة المقام عليها الجهاز مشاهدة النقطتين ، عندئذ يكون الجهاز مقاما على الخط المطلوب ولو مر خط الرؤية على يمين النقطة التي ينظر إليها يجب تحريك الجهاز إلى اليسار والعكس صحيح وتتكرر عملية الرؤية بالجهاز مرات مع تحريك الجهاز إلى أن ترى النقطة الأخرى .

مخطط استقرائي :

في كل عمليات المسح سواء كانت كبيرة أم صغيرة يجب – قبل إجراء المسح الرئيسي عمل مخطط كروكي وبالنسبة للأعمال المساحية ، يجب إجراء مخططات كروكية ، ولسهولة عمل المخططات يجري على ورق رسم مربعات مللبمترية .

وتسجل عليه المقاييس والملاحظات . ويجب أن يكون مقياس الرسم كبيرا . وإن كان يعتمد في ذلك إلى حد ما على حجم ورق المربعات ، ولكن لا يجب أن يقل بأي حال من الأحوال عن مقياس ١ : ١٠٠ (أو بوصة : ١٠ أقدام)

هناك طريقتان لعمل هذه الكروكيات . وما من شك في أن عمل كروكي يوفر الكثير من الوقت والبلبلة ، إذا قيست الأبعاد حسب مقياس الرسم بالتقريب . وبطبيعة الحال فإن من الضروري عمل محيط المخطط أولا.

١ – وعلينا أن نتخيل شكل هذا الكروكي كاملا بالعين وذلك مقدرا بالخطوات . بعد ذلك تؤخذ المقاسات مع تثبيت رقم الصفر في المقياس الشريطي على النقط والمواقع المعروفة . تؤخذ بقية المقاسات إلى نقط أخرى تحدد على المخطط الكروكي . وهذه أفضل طريقة لوكان فرد واحد يقوم بالعمل .

٢ – في الطريقة الثانية تؤخذ المقاسات أثناء عمل الكروكي . وهذه الطريقة أفضل من الأولى إن اشترك في تنفيذها ثلاثة أشخاص ، مهمة أحدهم رسم المخطط الكروكي ويقوم بالكتابة أما الشخصان الآخران فيقومان بأخذ المقاسات بتوجيه من الثالث . وإن أجريت هذه العملية بدقة نحصل على مخطط كروكي دقيق لدرجة نستطيع بها عمل المخطط الرئيسي بالنقل منه وذلك بالرسم المنسوخ من الكروكي مباشرة بواسطة ورق شفاف .

من الضروري جدا وضع التاريخ الذي أجري فيه المسح على كل رسم مساحي عمل . وذلك لأنه من المحتمل إقامة مبنى أو أي معالم إنشائية قد تغير شكل الموقع في فترة وجيزة ، وعليه فإن تاريخ المسح سيكون الحل الوحيد لمساعدة الباحث في المستقبل للإفادة من المخطط الذي يجرى .

الارتفاعات (Elevations = Heights = Levelling)

تعرف « الارتفاعات » باللغة الانجليزية باحدى الكلمات الثلاثة المذكورة .

عمل الخط الثابت :

قبل تسجيل ارتفاعات نسبية على خريطة أو قبل عمل قطاع يجب علينا

اتخاذ مستوى معين وتسجيله على الخريطة أو القطاع بحيث تسجل كل الارتفاعات بالنسبة له .

وعندما يتحدث مهندس معماري عن مبنى يجري إنشاؤه أو مبنى قائم على مناطق أفقية مستوية ، فإنه يتخذ مستوى سطح التربة المجاور للمبنى مباشرة نقطته الثابتة .

ولكن المخطط الذي يرسم خريطة فيها الكثير من المستويات المختلفة للأرض يحتاج في نقطته الثابتة إلى ارتفاع شامل وأعم من ذلك الذي يتخذه المهندس المعماري بالنسبة للمباني . ويعتبر الارتفاع الشامل الذي اتفق عليه أغلب المساحين في العالم هو متوسط مستوى سطح البحر . ويتغير هذا المستوى بالنسبة للدول حسب ظاهرة المد والجزر . لذلك تؤخذ القراءات على مدى فترة طويلة ثم يؤخذ المتوسط المطلوب لمستوى سطح البحر في هذه المنطقة التي يراد عمل خريطة لها ، وتعطي المباني أو المنشآت في المناطق المختلفة ما يعرف باسم الصُّوَّة (Bench Mark) بنش مارك – وهي علامة تجعل على الصخر يهتدى بها في أعمال المساحة . وهو ارتفاع مبنى معين عن مستوى سطح البحر.. ويسجل على الخريطة . وتعطي الصوة (بنش مارك) الحائط كينسة مثلا أو أي مبنى قائم ثابت آخر لا يسهل التفكير في إزالته حتى يصبح هذا الرقم صالحا على الخريطة لفترة طويلة من الزمن .

وبالنسبة للأعمال الأثرية فمن الأنسب أن تكون النقطة الثابتة هي أكثر النقط انخفاضا في الموقع بشرط أن تكون هذه النقطة ثابتة ودائمة .

ولو أن هذه النقطة الثابتة تمثل رقم صفر ارتفاعا ، ومنها تسجل كل الارتفاعات الأخرى فهي ليست في الحقيقة الصفر المناسب لقياس هذه الارتفاعات الأخرى منه . لذلك بفضل وجود مستوى أفقي يمكن الرجوع اليه ويمتد على الموقع بحيث يمكن قياس الارتفاعات والانخفاضات بالنسبة له بواسطة قامة مساحية مدرجة أو شاخص مدرج

جهاز الليفيل (Level) : الميزان

وهو الجهاز المستخدم لتحديد هذا المستوى الأفقي . ويتكون الجهاز من تلسكوب مثبت فيه ميزان فقاعة (ميزان التسوية) (Spirit level) على محور رأسي. وبداخل منظار التلسكوب شعرتان متعامدتان بالتقاطع مع بعضهما . وعلى فرض أن المحور الرأسي للجهاز رأسي حقا (أي مشير لمركز الكرة الأرضية) فإن خط الرؤية (الواصل بين تقاطع الشعرتين المتعامدتين مع مركز منظار التلسكوب المعروف باسم خط التسديد للرؤية Line of Collimation) سيغطي مستوى أفقي إن أدرنا الجهاز حول محوره . وللعمل على ضبط المحور الرأسي في وضع رأسي دقيق يستعان في ذلك بثلاثة مسامير كلاووز مثبتة في قاعدة الجهاز وكذلك يستعان بميزان التسوية الدائري المثبت بالجهاز ولإعداد الجهاز للاستعمال يجب تثبيت الجهاز على أرض صلبة بحيث يكون خط التسديد للرؤية الأفقي فيه أعلى من كل النقط التي يراد قياس ارتفاعها . والطريقة هي تثبيت حامل جهاز الليفيل بأرجله الثلاثة أولا بحيث تكون رأس الحامل أفقية تقريبا . ثم تثبت أرجل الحامل بواسطة الضغط على الدرجة المخصصة لذلك بالقدم والمثبتة في النهاية السفلى لكل رجل من أرجل الحامل . يثبت الجهاز بعد ذلك فوق الحامل ويحكم تثبيته بواسطة مسمار كلاووز موجود في أسفل رأس الحامل ، ولكن بعد التأكد من أن النهاية الحادة لكل مسمار كلاووز مثبت في الجهاز واقعة في الحفرة المخصصة لها في رأس الحامل . يجب التأكد بعد ذلك من وجود فقاعة الهواء في ميزان التسوية في مركز ميزان التسوية (الفقاعة) الدائري ، وذلك بتحريك المسامير الكلاووز الموجودة في القاعدة واحدا واحدا كل مرة . والطريقة لذلك تكون بتحريك المسمار الذي يبدو أقرب المسامير لتكوين خط مع الفقاعة ومع مركز الدائرة . وبتحريك هذا المسمار تتحرك الفقاعة حتى تصبح على خط مع مسمار آخر في القاعدة . وبتحريك هذا المسمار الأخير يمكن وضع الفقاعة في مركز ميزان التسوية الدائري عندئذ يكون الجهاز في وضع أفقي .

ولضبط الجهاز في وضع أفقي بدقة ، يضبط المسمار المائل المثبت تحت نهايته

التلسكوب القريبة من العين . وبواسطة هذا الجهاز يمكن إمالة التلسكوب حتى تبدو الفقاعة الحساسة المثبتة بجانب التلسكوب في المركز بالضبط .

بعد ذلك يجب تعديل بؤرة عدسة التلسكوب حتى تبدو المرئيات واضحة . ولتحقيق ذلك :

١ – ضع الشعرتين المتقاطعتين اللتين في التلسكوب في البؤرة بالنسبة لعدسة الرؤية ، وذلك بتحريك عدسة الرؤية (التي ينظر بالعين فيها) حتى تبدو الشعرتان أوضح ما يمكن . وذلك بمسك ورقة بيضاء أمام التلسكوب أو توجيه التلسكوب للسماء .

٢ – بعد ذلك يجب ضبط المرئيات في البؤرة ، وذلك بوضع القامة المدرجة على مسافة أمام الجهاز حتى تبدو أرقامها أوضح ما يمكن . وذلك بتحريك الرأس المسننة المثبتة في جانب التلسكوب (صورة ١٥) .

ملاحظة : يجب تكرار ضبط الجهاز في كل مرة تنقل فيها القامة المدرجة من مكانها بتكرار هذا الجزء السابق من العملية وإن كان من النادر ضبط عدسة الرؤية ثانية .

وللتأكد من أن عدسات الجهاز ضبطت بالنسبة للبؤرة ينظر خلال التلسكوب نحو القامة المدرجة ويحرك المساح رأسه قليلا أثناء نظره للقامة المدرجة ، فلو ظلت الشعرتان المتقاطعتان مثبتتين عند تحريك الرأس ، فإن التلسكوب يكون مضبوطا في تثبيته . ولو بدت الشعرتان كما لو كانتا تتحركان على القامة المدرجة ، عندئذ يجب ضبط الجهاز ، وذلك بحركة بسيطة للرأس المسننة الموجودة في جانب الجهاز .

عملية قياس الارتفاعات بالليفيل :

بعد أن يتم إعداد الجهاز للعمل بالطريقة السابقة ، توضع القامة المدرجة على الشيء المراد تحديد ارتفاعه . ثم ننظر إلى القراءة المسجلة على القامة المدرجة التي تظهر تحت تقاطع الشعرتين في تلسكوب الجهاز . هذه القراءة تعطينا عمق الشيء (الذي يرصد ارتفاعه بالنسبة لسطح البحر أو بالنسبة للخط الثابت) بالنسبة

لخط الرؤية . وهكذا نحصل بنقل القامة المدرجة من نقطة إلى أخرى على سلسلة من الانخفاضات بالنسبة للمستوى الأفقي للجهاز كما يسجلها خط الرؤية في التلسكوب . وبواسطة هذه السلسلة من القراءات يمكن عمل مقطع للارتفاع وسنأتي على ذلك فيما بعد .

وعملية قياس الارتفاعات هذه على سهولتها تعترضها الصعوبات التالية :

١ – توجد عادة ثلاثة شعرات أفقية في تلسكوب الليفيل ، ولكن يجب مراعاة استخدام الشعرة الطويلة الوسطى دائما – أما الشعرتان القصيرتان فلهما استخدام آخر .

٢ – تظهر الصور المرئية في التلسكوب – مع الأسف – مقلوبة .

٣ – عند إقامة القامة المدرجة التي تطوى ، يجب التأكد من إقامتها سليمة ، وكل أجزاؤها على خط واحد . ونظرا لأن القامة درجت بشكل يسمح برؤيتها من مسافة بعيدة ، لذلك يجب عند أخذ القراءة أن تؤخذ من الحافة العليا لكل ترقيم اسود . ويفضل استخدام القامة المدرجة بأمتار لعدم وجود هذه المشكلة بها .

٤ – عند إقامة القامة يجب أن تكون رأسية .

٥ – تعتبر فقاعة ميزان التسوية (ميزان الماء) المثبتة في جانب التلسكوب حساسة جدا . ويجب التأكد من وجودها في المركز قبل وبعد كل قراءة على القامة المدرجة . ولتسهيل هذه العملية تثبت مرآة في كل تلسكوب ليفيل حديث . وحيث أن أنابيب التلسكوب محفور عليها تدريج ، لذلك فمن السهل التأكد من وجود الفقاعة في المركز . وفي بعض الأجهزة يمكن رؤية نهايتي الفقاعة خلال المنشورات . وتكون الفقاعة في المركز إن تلاقت هاتان النهايتان (وإذا لم نر نهايتي الفقاعة يجب على المساح أخذ خطوة إلى جانب الجهاز حتى يمكن رؤية طول الفقاعة) . وإذا لم تكن الفقاعة في المركز ، يمكننا وضعها في المركز بتحريك المسمار المائل الموجود عادة تحت عدسة الرؤية أو تحت الجهاز ذاته كما في بعض الأجهزة .

تسجيل قراءات جهاز الليفيل ورسم القطاع :

لملاحظة ارتفاعات منطقة يحسن أن يتعاون لذلك ثلاثة أفراد . ويقوم رئيس الفريق بتسجيل وإدارة العمليات ، ويقف مساعده عند الليفيل ، ولا بد من أن يكون له خبرة في استخدام الجهاز أما الشخص الثالث فيقوم بتثبيت القامة رأسيا فوق النقطة المراد قياس ارتفاعها .

وإذا أريد عمل قطاع طويل يحسن أن يمد مقياس شريطي على طول القطاع حتى يمكننا تسجيل مسافة كل نقطة مرتفعة تسجل إبتداء من إحدى نهايتي القطاع مع تسجيل ارتفاع هذه النقطة أيضا التي يبدأ عندها القطاع . ولو رسم مخطط ، فمن المناسب تسجيل الارتفاعات عليه (شكل ٣٩) . أما إذا لم نكن قد رسمنا المخطط بعد ، فمن الأفضل عمل كروكي كبير المقياس كمسودة للارتفاعات ؛ وتسجل المسافات الأفقية في أسفل الكروكي ، والرأسية على طول جزئه العلوي (شكل ٤٠) . وليكن معلوما أن كلما كان الانخفاض أكبر كلما كانت القراءة المسجلة على القامة أكبر حيث أن كل المقاسات منخفضة عن خط الرؤية الأفقي . ومن الجلي أنه قد يحدث أن يسجل قياس أفقي واحد لارتفاعين أو أكثر . فمثلاً النهاية العليا لحائط ، ومستوى الأرض .

وعند الرسم النهائي للقطاع يرسم أولا خط الرؤية الأفقي بالرصاص (الخفيف) على الورق ، وتسجل كل الارتفاعات التي قيست أسفله . ويحسن استخدام ورق مربعات ملليمترية ، ولا داعي لاختلاف مقياس الرسم الرأسي عن المقياس الأفقي إذا كان مقياس الرسومات كبيرا جدا . ولكن إذا كان حجم الرسومات صغيرا يحسن أن يكون مقياس الرسم الرأسي أكبر من الأفقي بمعدل ٢ : ١ أو ٣ : ١ فهي تعطي طابعا أقرب للحقيقة للقطاع أو لما يبدو عليه المنظر الجانبي . ويجب تسجيل مقياس الرسم المستخدم واضحا . وبالنسبة للرسم في صورته النهائية ، فمن المستحسن رسم مسطرة رأسية كإشارة إضافية وتسهيلا للناظر (شكل ٤٠)

وإذا لم يتوفر وجود سوى مساعد واحد للمساح ، فعلى المساعد العمل على

الجهاز لو كان مدربا عليه بينما يقوم المشرف على عملية المسح بعمل المخططات ووضع القامة المدرجة حيثما يريد كما يقوم بالتسجيل . أما إذا كان المساعد غير خبير بأعمال المسح الأثري ، فواجب المشرف عمل الكروكي والمخططات ثم يضع الشوك (أو الأسهم الحديدية) أو علامات بالطباشير في الأماكن التي يريد من المساعد وضع القامة عليها . ثم يقوم هو بالنظر من الجهاز والتسجيل ، بينما يمسك المساعد بالقامة رأسيا على مواضع العلامات الموجودة على الأرض .

وإذا لم يوجد أي مساعد للمساح فيمكن للمساح استخدام شواخص مدرجة بأرقام تسندها حوامل مثلثة الأرجل بدلا من القامة المدرجة أو يستخدم قامة مدرجة بحاملها ذي الأرجل الثلاثة (وخاصة إذا لم تكن الرياح شديدة) . ولو أن العملية تعتبر مضنية إن قام بها شخص واحد .

الليفيل اليدوي Hand Level

يمكن استخدامه إلا أنه ليس بدقة الليفيل ذي ميزان التسوية (فقاعة الهواء)

الكنتورات Contouring

إذا أريد عمل كنتورات لكل الموقع الأثري (وخاصة إن كان الموقع كبيرا) يمكن إبراز الارتفاعات والإنخفاضات في سطح القشرة الأرضية بطريقة عمل قطاعات فقط للموقع . والكنتورات ما هي إلا خطوط تربط نقط من نفس الارتفاع ببعضها . لذلك يجب – قبل رسم مخطط دقيق للموقع – أخذ ارتفاعات كثيرة . وتختلف المسافة بين هذه الارتفاعات حسب البروز في سطح التربة المراد مسحه . فإذا كان الانحدار قليلا وأكثر تسطحا قلت الارتفاعات التي يلزم تسجيلها وعلى جميع الأحوال لا يجب أن يزيد بعدها عن بعضها أكثر من عشرين مترا

ويكون العمل في الميدان أو في المرسم سهلا إن كانت النقط التي تسجل لها القياسات في شكل منتظم على صورة مسح للارتفاعات بنظام شبكي في الموقع كله . وتجري هذه العملية على ثلاثة مراحل

المرحلة الأولى : تقسم فيها المنطقة إلى نقط على صورة شبكة .

المرحلة الثانية : تؤخذ النقاط التي سيسجل الارتفاعات عندها بواسطة الليفيل عند تقاطع المربعات .

المرحلة الثالثة : هي رسم الكنتورات .

١ – بالنسبة للمرحلة الأولى : (تقسيم الأرض)

يجب الاستفادة من أي حدود ظاهرة مستقيمة مثلا لمزرعة تحيط بالموقع ، واستخدامها كمحيط للنقط الشبكية . أما إذا كانت المنطقة غير منتظمة – عند ئذ يمكننا تحديد منطقة مربعة حول الموقع بالشواخص ونسجل مواقعها بالبلانشيطة Plane Table عندما تجري عملية مسح لبقية التفاصيل . فإذا كان لدينا موقع (–كما في شكل ٤١) يحده جانبا مزرعة ، والخطوط الواصلة بثلاثة شواخص (أ ، ب ، جـ) . وبعد قياس جانبين متقابلين هما (ب جـ ، أ د) وجد أنهما ١١٠م ، ١٣٢م مثلا . بعد ذلك يمكننا تقسيم الخط (ب جـ) إلى ١١ قسم يكون طول كل قسم ١٠م ، كما يمكننا تقسيم (اد) إلى ١١ قسم طول كل قسم منها ١٢م . وتحدد هذه الأقسام بواسطة شواخص أو بوص أو غيرها . وتصبح مواضع هذه الشواخص أو البوص هي المواضع التي تقاس منها الارتفاعات . ولتسهيل عملية الكتابة يعطى كل خط حرفا من حروف الهجاء وتعطى المسافات التي على طول الخطوط أرقاما مسلسلة . وتعين النقط التي تقاس عندها الارتفاعات بدائرة . مثلا (هـ ٢٠ ، ل ١٠) – ومن الواضح أن هناك طرقا مختلفة يمكن ترقيم هذا المخطط بها . ولكن المهم في ذلك هو أن يكون المخطط منتظما وبسيطا في ترقيمه على الطبيعة ، ويصبح بذلك سهل التسجيل على لوحة الرسم .

ويجب عدم تحديد نقط على الأرض أكثر مما يمكن تسجيل إرتفاعاته في نفس اليوم – والا فإن بعض العلامات عرضة للإزالة أثناء الليل إن كان المكان يؤمه الأطفال والحيوانات

٢ – تسجيل الارتفاعات :

يقول أثكنسون(٧) أن رسم خريطة لأي قطعة من الأرض يحتاج لقياس

ارتفاعاتها وأبعادها الأفقية وان وسائل قياس الارتفاعات ثلاثة بالعين وبالكلينوميتر وبالليفيل – والكلينوميتر جهاز لقياس الزوايا في المستوى الرأسي وهكذا يمكن تقدير الأرتفاعات بالمعادلات التريجونومترية . أما جهاز الليفيل فيقيس الارتفاعات مباشرة على قامة مدرجة .

أ – قياس الأرتفاع بالعين المجردة :

وتستخدم في حالة عدم وجود أجهزة خاصة كالمستخدمة في الطريقتين الأخريين وفي حالة ما إذا كان الانحدار كبيرا كما في حالة ركام ترابي (متراس) أو خندق أو حصون جبلية . وهي ليست دقيقة إلا أنها تقريبية . وفيها يقف المراء على أعلى نقطة في المتراس أو الخندق أو غيره وينزل إلى المنحدر يظهره بينما يتابع بنظره قمة المرتفع إلى أن يصل في نزوله مستوى تكون فيه قمة المرتفع في مستوى نظره تماما قدر الإمكان ثم يعمل علامة برجله في الأرض وينزل ثانية بظهره وهو ينظر للعلامة التي عملها برجله وهكذا إلى أن يصل مستوى نظره على خط أفقي مع العلامة التي عملها ثم يعمل علامة ثانية برجله وينزل بعد ذلك وهكذا ويعمل علامات أخرى إلى أن يصل إلى نهاية التل أو الركام . ثم يجمع عدد العلامات ويضرب رقمها في طوله حتى مستوى نظره وبذلك يحصل على ارتفاع التل كما يقدر المسافات التي نزلها بالنظر أيضا .

ب – قياس الارتفاع بالكلينوميتر Clinometer:

استخدامه : يستعمل لقياس ارتفاعات نقط كثيرة بهدف رسم كنتورات أو مساقط جانبية ويفضل استخدام جهاز الليفيل والقامة في هذه الحالة . فإذا استخدم لقياس ارتفاع سفح تل مثلا (شكل ٤٢) مثلا ولدينا عندئذ نقطتان (أ ، ب) احداهما اسفل التل والثانية عند قمته ونحصل بالجهاز على زاويتين هما (دف ، دف١) وهما زاويتي الارتفاع والانخفاض بالنسبة للنقطتين (م ، ب) على التوالي وبالنسبة للخطوط الأفقية (اجـ ، ب جـ١) ويجب ملاحظة أن هاتين الزاويتين متساويتان وباستعمال المعادلات الرياضية البسيطة

ب جـ = اب × حادف (= جيب زاوية ف)

وأن اجـ' = م ب × حادف' (= جيب زاوية ف')

وفي الواقع فإن القراءة بجهاز الكلينوميتر سوف لا تؤخذ من (أ) . (ب) النقط الموجودة على الأرض ولكن من (أ') ، (ب') وهما نقطتان بارتفاع نظر المساح فوق (أ ، ب) وحتى يكون خط الرؤية موازيا للخط (أ ب) فإن القراءة عند (أ') تؤخذ إلى النقطة (ب') بتقدير العين فوق النقطة (ب) والعكس صحيح .

وعليه تكون القاعدة كالتالي : لمعرفة الفرق في الارتفاع بين نقطتين لنضرب طول مسافة الانحدار بين النقطتين × جيب زاوية الارتفاع أو الانخفاض [وتعرف قيمة جيب الزاوية من قائمة الترجونومترية المذكورة في التذييلات رقم جـ ، د].

وإذا أريد قياس ارتفاع تل يقوم عليه قلعة مثلا يثبت المساح صفر المقياس الشريطي في الأرض بالشوكة على المستوى الأفقي للأرض عند بداية السفح . ثم يسير إلى النقطة المراد قياس ارتفاعها ويشد المقياس الشريطي ويحصل على القراءة على مستوى نظره وهو واقف . وبدون تحرك من مكانه يوجه الكلينوميتر على صفر المقياس الشريطي ويقرأ زاوية الانخفاض وتكون دف° ثم يضرب طول المسافة التي قرأها على المقياس الشريطي × جيب الزاوية التي قرأها بالجهاز فيعرف الارتفاع عند مستوى نظره فوق سطح الأرض ثم يطرح منه طول جسمه حتى عينيه من الرقم الناتج ليعرف ارتفاع التل (شكل ٤٣) .

جـ - قياس الارتفاعات بالليفيل والقامة :

تستخدم في قياس الكنتورات والمساقط بالنسبة للمنشئات الترابية ، ولإقامة الخط الثابت عند رسم القطاعات . بطبيعة الحال عند القراءة في جهاز الليفيل ولنفرض أنه قرأ رقما على القامة ولنفرض أن القراءة عند النقطة (ب) هو ٤.٦ قدم فإن خط الرؤية هو ٤,٦ فوق سطح الأرض عند النقطة (ب) . والقراءة عند (أ) هو ٢,٣ قدم ولذلك فإن (أ) هي ٢.٢ قدم تحت خط الرؤية أو ٢.٤ قدم أعلى من (ب)

وبناء على هذه النظرية البسيطة يمكننا بعد ذلك تسجيل شكل انحناء متراس ترابي أو خندق ابتداء من النقطة (ا حتى النقطة (ط)). وتبدأ هذه العملية (شكل ٤٤) بتثبيت وتدكير أو قطعة حجر مستوية في الأرض عند النقطة (ا) بحيث يصبح سطحها العلوي في مستوى سطح الأرض. وتعطى هذه النقطة مثلا ارتفاعا برقم ١٠٠ قدم نظريا. ثم يثبت جهاز الليفيل عند (س) وتؤخذ القراءة من القامة المثبتة رأسيا فوق النقطة (ا) ولتكن هي (٥ قدم). عليه يصبح خط الرؤية (Line of Collimation) هو ١٠٥ قدم. تنقل القامة بعد ذلك إلى النقطة (ب)، (جـ)، (د) الخ المحددة على الأرض على مسافات متساوية طول الخط المتجعد لسطح الأرض تؤخذ القراءة عند النقطة (ب) من نفس موقع الجهاز وليكن ٥,٨ قدم. وعلى ذلك تكون (ب) تحت مستوى خط الرؤية بمقدار ٥,٨ قدم ويكون مستوى ارتفاعها (أي بالنسبة للنقطة الثابتة أ) هو ١٠٥ – ٥,٨ = ٩٩,٢ قدم وعند النقطة (جـ) تؤخذ القراءة ولتكن ١,٢ قدم وبذلك يكون ارتفاع (جـ) هو ١٠٣,٨. ولقد قيست (جـ) هنا من نفس موقع الجهاز عند (س) غير أننا أدرنا الجهاز إلى الأمام في اتجاه سير القياسات. ثم ينقل الجهاز إلى النقطة (ص) ومن هناك تؤخذ القراءة إلى (جـ) ثانية ولتكن القراءة هذه المرة هي ٢,٥ قدم. وعليه يكون خط الرؤية الجديد هو ٢,٥ فوق النقطة (جـ) وارتفاع (جـ) ١٠٦,٣ قدم.

بعد ذلك تؤخذ القراءة بالقامة عند النقطة (د)، (هـ)، ولكن (و) تكون بعيدة بالنسبة للجهاز لا يسهل تسجيلها لانخفاضها بالقامة إلا إذا نقلنا الجهاز قريبا منها بنفس الطريقة السابقة عندما قمنا بقياس النقطة (جـ) بعد نقل الجهاز في (ص)، ولقياس (هـ) ينقل الجهاز إلى (ف) وهكذا حتى نصل إلى قياس (ط). (في الشكل ٤٤) نجد أن قراءتين أخذتا للقامة بالجهاز عند النقط (جـ، هـ، و، ز) وتعرف هذه النقط بنقط التحول(turning-points (T.P.)) والقراءة الأولى في هذه النقط تسمى نظرة أمامية (fore sight)أما القراءة الثانية الثانية تسمى نظرة خلفية (back sight) كما أن أول قراءة أي عند النقطة (ا)

تعتبر نظرية خلفية وقياس آخر نقطة (ط) تسمى نظرة أمامية والنقط بينهما تسمى نقط متوسطة (Intermediates) .

وعند أخذ الارتفاعات تسجل في الميدان القراءات الفعلية المأخوذة أما ارتفاع النقطة بالنسبة للنقطة الثابتة (reduced level) فتحسب في المرسم . وتجري حسب الجدول التالي :

النقطة التي تثبت عندها القامة	النظرة الأمامية	النظرة المتوسطة	النظرة الخلفية	خط الرؤية	ارتفاع النقطة بالنسبة للنقطة الثابتة	المسافة	ملاحظات
أ			٥,-	١٠٥,-	١٠٠,-	-	النقطة الثابتة
ب		٥,٨		١٠٥,-	٩٩,٢	٧	بداية سفح التل
جـ	١,٢		٢,٥	١٠٥,-	١٠٣,٨	١٧	
د		-,٦		١٠٦,٣	١٠٥,٧	٢٥	قمة المتراس
هـ	٥,٩		١,٥	١٠٦,٣	١٠٠,٤	٣٦	
و	٦,-		٣,١	١٠١,٩	٩٥,٩	٤٦	
ز	٢,٨		٥,٩	٩٩,-	٩٦,٢	٥٩	
ح		,٨		١٠٢,١	١٠١,٣	٧٠	
ط	١,١			١٠٢,١	١٠١,-	٨٢	جدار المتراس الخارجي

وللتأكد من صحة القياسات فإن مجموع القراءات للنظرات الخلفية وللنظرات الأمامية يجب حسابها . فلو لم توجد أخطاء فإن الفارق بينهما يساوي الفارق في القياسات بالليفيل بين نقطة البداية ونقطة النهاية للخط .

وبعد حساب المسافة التي في الخانة رقم ٧ في القائمة المذكورة أعلاه يجب أن يؤخذ قياسها أفقيا ويستخدم لذلك قياس شريطي يشد باليد (مع تثبيت نهايته) بحيث يكون أفقيا وتدلى ميزان ثقالة (plumb-Line) على كل نقطة

تؤخذ منها قياس الارتفاع على التوالي .

وعند رسم المخطط يجب استخدام ورق مربعات ملليمترية وتوصل النقط المنفصلة بواسطة خط رفيع (خفيفا) ولا يجب أن يكون التحبير بخطوط سميكة .

ملاحظات(٨) :

بالنسبة للتقسيم الشبكي للموقع يحسن البحث في الموقع على مكان مرتفع في سطح الأرض يشرف على كل المنطقة يمكن استخدامه لرصد كل نقط التقسيم الشبكي . وبطبيعة الحال أول ما يعمل هو النقطة الثابتة كما سبق ذكره . ومن الأفضل استخدام الخط الذي سجلته مصلحة المساحة خاصة عند عمل الكنتورات ، وبناء عليه يسجل ارتفاع خط الرؤية لجهاز الليفيل الذي ستقع أسفله كل الارتفاعات التي سيتم رصدها . ولتحديد ذلك يجب ربط كل قراءات الارتفاعات والانخفاضات التي تؤخذ بالنسبة لنقطة ثابتة (ولتكن مستوى سطح البحر أو بنش مارك أو نقطة يصطلح عليها كنقطة ثابتة) .

ولا يجب أخذ قراءات لجهاز الليفيل وهو على بعد أكثر من ١٠٠ متر . ويحسن وضع الجهاز في موضعين أو أكثر إذا أريد تسجيل ارتفاعات كل النقط في منطقة شاسعة ، وخاصة إن كانت هناك معالم تعوق رؤية القامة . وفي مثل هذه الحالة تختار النقطة التي يسترشد بها (مثلا ركن جدار) – بعد ربطها مع البنش مارك (لمصلحة المساحة) – في وسط الموقع لاستخدامها كنقطة يرجع إليها في أعمال تثبيت الجهاز في الأماكن المختلفة . (وعلى أي حال . إن عرف ارتفاع موقع فوق النقطة الثابتة التي سجلتها مصلحة الآثار ، لأمكن معرفة كل الارتفاعات الأخرى في الموقع المسجلة بالجهاز فوق النقطة الثابتة ، إذا قيست هذه الارتفاعات بالنسبة للارتفاع الأول الذي حدد مقداره فوق النقطة الثابتة لمصلحة المساحة . وبعبارة أخرى يمكننا عندئذ اتخاذ أي ارتفاع يسجله الجهاز لنقطة في الموقع كنقطة استرشادية لمعرفة ارتفاع خط الرؤية للجهاز إن غيرنا مكان تثبيته كما في الشكل السابق .

٣ - رسم الكنتورات : (إستيفاء الكنتورات) :

ترسم شبكة النقط على المخطط بالقلم خفيفا ونسجل ارتفاعات النقط كتابة عند التقاطع . ومن المناسب أن يكون الفارق في الارتفاعات الرأسية بالنسبة للكنتورات هو متر (أو ٢ قدم) .

أما وقد حصلنا على ارتفاع نقط والمراد رسم الكنتورات للمنطقة لذلك فأول ما يجب عمله هو تحويل القراءات إلى ارتفاعات بالنسبة للنقطة الثابتة سواء كانت هذه نقطة اتخذناها قياسا واعتبرناها نقطة ثابتة أوكانت هذه النقطة بنش مارك . بعد ذلك يجب اختيار فاصل في الارتفاعات ومن المناسب كما ذكرنا أعلاه أن يكون الفاصل مترا (أو ٢ قدم) . كل ما يجب مراعاته في اختيار هذا الفاصل أن يكون صغيرا قدر الإمكان بحيث يبرز أقل ارتفاع أو انخفاض في شكل سطح الأرض ، ويمكن اتخاذ نصف قدم كفاصل (شكل ٤٥) .

وأبسط طريقة لرسم خطوط الكنتورات هو أخذ كل خط على حدة وذلك بمد خط عبر الشبكة المنقطة للمنطقة وأخذ البعد أعلى وأسفل هذا الخط . ثم ينقل هذا القطاع على ورق مربعات ملليمتري . ويكون مقياس الرسم الأفقي هو نفسه الموجود في النقط الشبكية أما الرأس فيجب أن يكون أكبر للتوضيح . بعد ذلك نمد الخطوط الأفقية في الورق المربعات التي تمثل الارتفاعات الكنتورية إلى النقط التي تقطع القطاع ونسقط أعمدة من هذه النقط على خط القاعدة وتحدد مواقعها على الشبكة المنقطة بحيث يمكن تسجيل الأقدام التي تمثلها الأعمدة على الخط المناسب (كما في شكل ٤٦) . بعد استيفاء كل النقط الهامة بهذه الطريقة توصل النقط المتماثلة في الارتفاع بخط كنتوري رفيع لا يجب تحبير الخطوط الكنتورية إلا بعد التأكد من صحة النقط بل يحسن أن ننسخ الرسم على ورق كالك (tracing paper) أبيض على المخطط المرسوم . وحيث أنه قد توجد هناك تفاصيل في الرسم لذلك يحسن أن ترسم خطوط الكنتورات بالرصاص خفيفا ثم تحبر بالحبر الشيي .

ربط عملية مسح الموقع بخرائط الدولة المساحية :

لاستكمال التسجيل يجب إجراء العمليات التالية بعد رسم المخطط والقطاعات

١ – توجيه المخطط نحو الجهات الأصلية :
٢ – تحديد مكان الموقع على خريطة مصلحة المساحه
٣ – ربط الارتفاعات بالخط الثابت المسجل لدى مصلحة الآثار

١ – توجيه المخطط نحو الجهات الأصلية :

هناك طريقتان لذلك. ربما كانت أبسطها هي أخذ قراءة اتجاه البوصلة على أحد جوانب أو محاور المخطط ويلزم لهذه الطريقة بوصلة منشورية من الصنف الجيد الثمين .

البوصلة المنشورية :

(صورة ١٠ ب) سميت هذه البوصلة كذلك لوجود منشور بها ذي زاوية ٤٥° مثبتة بمفصلة في الجانب الذي تؤخذ منه الاتجاهات . وللبوصلة لوحة مدرجة مقسمة إلى درجات تبدأ من الصفر حتى ٣٦٠° (وإن كانت أحيانا مقسمة إلى أربعة أقسام كل منها ٩٠°) ، وهي متصلة بإبرة البوصلة وتدور معها عندما تفصل اللوحة بواسطة الضغط على زر صغير ملاصق للمنشور ولا يمكن فصلها مهما تكن الحال إلا بعد رفع غطاء البوصلة .

ولأخذ القراءة على البوصلة يجب أولا فتح غطائها ليكون في وضع رأسي ، كما يرفع المنشور (المثبت في المفصلة) ليستند على الغطاء الزجاجي للبوصلة . تترك الابرة حرة للحركة وترفع البوصلة إلى مستوى العين وتوجه نحو الغرض المراد تحديد درجة اتجاهه بحيث يقع الخط (المرسوم على الغطاء الرأسي الخارجي للعلبة) في المنتصف بين الجانبين الرأسين لماسك المنشور. عندئذ ينعكس في المنشور الرقم الموجود على لوحة البوصلة والممثل لزاوية الاتجاه المطلوب

ولو كان اهتزاز اللوحة شديدا عند رفع البوصلة لمستوى العين يمكننا تثبيتها

بالضغط على الزر الموجود في مواجهة الزر الرئيسي تماما

وهناك ملاحظتان يجب إدراكهما : أولهما يجب عند استعمال البوصلة عدم حمل أي مواد مغناطيسية حتى في الجيوب مثل المفاتيح أو السكاكين، وثانيهما يجب عدم أخذ زاوية اتجاه من مكان تكون فيه البوصلة قريبة جداً من مادة مغناطيسية مثل حديد البناء أو خطوط السكة الحديدية المعدنية.

وللتأكد من صحة تسجيل الزاوية المطلوبة يجب تكرار أخذ الزاوية من النهاية الأخرى للخط وعندئذ يجب أن تختلف الزاويتان عن بعضهما بمقدار ١٨٠° بالضبط

الاختلاف المغناطيسي :

الاتجاهات التي تسجلها البوصلة المنشورية هي اتجاهات مغناطيسية وتشير إلى الشمال المغناطيسي، وهو ينحرف في انجلترا غربا عن الشمال الجغرافي بزاوية قدرها ١٠° أو ما يقرب من ذلك . هذه الزاوية تعرف بانحراف الإبرة المغناطيسية أو « الاختلاف المغناطيسي ».

ولتحديد اتجاه الشمال في المخطط المرسوم نرسم عادة سهما . ويمكن رسم هذا السهم ليتفق مع اتجاه البوصلة الذي نراه ، .وفي هذه الحالة يجب أن نسجل بوضوح كلمة «الشمال المغناطيسي» أو يمكن ادخال الاختلاف المغناطيسي في الاعتبار وعندئذ يحدد السهم المرسوم اتجاه « الشمال » الحقيقي كما في (شكل ٤٧) . ومعظم خرائط مصلحة المساحة (إلا إذا كانت ذات مقاييس كبيرة جدا) تعطي هذا الاختلاف إما في الهامش أو في الكتابة كما في (شكل ٤٨) (ويجب ملاحظة أن الاختلاف المغناطيسي له تغير زمني . ولذلك تسجل السنة التي رصد فيها الاختلاف المغناطيسي ، وكذلك الكمية التي يحدث فيها هذا الاختلاف في السنة).

وهناك اتجاه آخر للشمال يظهر في خرائط مصلحة المساحة وهو ما يعرف باسم الشمال الشبكي (Grid North) وهو اتجاه الخطوط الرأسية الشبكية المطبوع على معظم الخرائط

تحديد الاتجاه بدون بوصلة :

إذا توفرت لدينا خريطة ذات مقياس رسم كبير من خرائط مصلحة المساحة تظهر فيها حدود المزارع يمكننا عندئذ الاستغناء عن البوصلة حيث أن الخريطة موجهة نحو الشمال في مخططها وعندئذ نأخذ أي جانب طولي مناسب للمخطط ثم نمد خطه بالشواخص – لو تطلب الأمر- حتى يقطع حدود المزرعة ثم نحدد هذه الحدود بقياسات مباشرة من أركان المزرعة ونحدد هذه المسافات على خريطة مصلحة المساحة ثم نصلهما بواسطة خط مستقيم ، وعندئذ يمكن تحديد اتجاه هذا الخط للمخطط بواسطة قياس الزاوية التي يكونها مع الحد الشرقي أو الغربي للخريطة .

تحديد مكان الموقع على خريطة مصلحة المساحة

يجب عمل ذلك بالمقاييس المباشرة على خريطة مقياسها أكبر ما يمكن . ولانجاز ذلك يجب فحص الخريطة ونحدد عليها كل المعالم المميزة الموجودة على الطبيعة بجوار الحفرية مباشرة . وكقاعدة عامة : تعتبر نقطة الاتصال بين حدود المزارع أسهل المعالم المميزة . وعندما تكون هذه الحدود مبنية بالحجر على شكل جدران يمكن فحص الوصلات بينها عن قرب . والمباني التي يعود تاريخها إلى أكثر من ٢٠ عاما يمكن التعرف عليها في الخريطة . وتعتبر أركانها نقط مناسبة يمكن الاعتماد عليها والرجوع إليها . وإذا كانت هناك مبان حديثة قد أنشئت وجب اتخاذ الحيطة عند التعرف على أي مبنى معين منها .

وبعد ذلك وضع عدد كاف من النقط (أربعة على الأقل) يمكن وضع نقطة أو اثنتين على المخطط المرسوم ، وذلك باجراء القياسات منها .

(وفي شكل ٤٩) أمكن تحديد الركن الشمالي الغربي للموقع من أركان مباني المزرعة ، كما أمكن تحديد الركن الجنوبي الشرقي وذلك بربطه بخطوط من الركن الجنوبي الشرقي للمزرعة ومن نقطة في السياج تبعد (ولنفرض) ٨٠ م من هذا الركن للمزرعة

وهناك طريقة أخرى لتحديد الاتجاه على الحريطة وهي مفصلة وفيها نمد خطوطا من جانبي المخطط حتى تتلاقى مع حدود المزرعة تحدد بعد ذلك نقط التلاقي بالمقاييس المضبوطة على طول حدود المزرعة (شكل ٥٠) ويلاحظ أن هذه العملية تعطينا أيضا الاتجاه الصحيح للمخطط كما سبق ذكره .

وفي الشكل الأخير للتأكد من صحة قياساتنا نلاحظ أن النقطة (ا) تقاس وكذلك (ا١) ، (ب) ، (ب١) ولكن المقاسات (ه) ، (و) مقاسات صغيرة ولذلك تقاس من (ل) (بدلا من (ه) ، (و)) والطريقة الأخيرة مفيدة على وجه الخصوص عند تحديد موقع الحفرية التي يراد ردمها بعد انتهاء موسم الحفر ليعاد فتحها من جديد في الموسم القادم أو في العام الثاني عندما يراد الحفر فيها ثانية . وبهذه الطريقة يسهل تحديد الموقع لاعادة الحفر فيه .

وتوضع شواخص عند النقط التي سبق تحديدها عند أسوار المزرعة وعلى جزء من الخط الواصل بينهما والواقع بالقرب من الموقع ونثبت بعد ذلك ثلاثة شواخص (كما في شكل ٥١) . بعد ذلك نحدد مواقع النقط الواقعة عند السور المجاور للمزرعة . وبعد النظر من خلالها يمكن إيجاد أحد أركان الموقع الأثري بالضبط . وهناك ميزة أخرى لهذه الطريقة (إذا فكرنا في إعادة العمل في الموقع الأثري مبكرا) وهي أن العلامات التي تكاد تكون دائمة والتي حددناها بواسطة أوتاد بيضاء يحسن تركها عند سور المزرعة بأمل ألا يحركها أي شيء من مكانها بينما إن تركنا وتدا في وسط المزرعة يصبح عرضة لنقله أو إزالته

وإذا كان المكان الذي يراد تسجيله هو نقطة مثلا في وسط مساحة غير محددة ، محورها يبلغ ٦ أمتار تقريباً ولا يوجد خط حائط أو أي أشياء أو مبان يمكن بواسطتها قياس الخطوط الرابطة ، عندئذ يمكننا استخدام الطريقة السابقة مع بعض التعديلات . فمثلا نتخذ نقطة معينة – كما فعلنا سابقا – ، بالنسبة للسور ثم نتخذ نقطة أخرى في السور المقابل على طول الخط الواصل بين النقطة الأولى وبين المكان الذي يراد تسجيله وفي (شكل ٥٢) تتخذ النقطة (أ) أولا بحيث أن « ه ا » = « و » تقريباً ثم نحدد « ب » عند التقاطع الذي يعمله امتداد « ا م »

مع السور. كذلك نختار « جـ » بحيث أن « ع » = « ق » ونحدد « د » على امتداد «جم» ونضع أوتادًا عند «أ» «ب» «جـ»، «د» ثم تسجل المقاسات «هـ» - « ل »، « ع »، « س ».

قياس المسافات الطويلة :

في القياسات السابقة ربما كانت المسافات طويلة ولنفرض أنها حوالي ٣٠٠ متر أو أكثر وعندئذ يجب عمل التالي :

١ – تكون المقاسات على خط مستقيم. ولاجراء ذلك تحدد بالشواخص داخل هذا الخط قبل القيام بعملية القياسات. ولكن إن حالت طبيعة الأرض الطوبوغرافية الرؤية من إحدى نهايتي الخط حتى النهاية الأخرى ففي هذه الحالة نعمل التالي : يقف شخصان وليكن هما « جـ »، « د » في مكانين يسمحان بأن يرى كل منهما رؤية النهايتين «أ»، « ب » للخط الذي يقع عليه تل يحول دون رؤية أي من النهايتين النهاية الأخرى للخط « أ ب ». ثم يضع الشخص « جـ » نفسه قدر الاستطاعة على الخط « أ ب » ويطلب من « د » الوقوف في خط مع « ب ». في هذا الوضع (د١) نجد أن (د) يرى أن (جـ١) خارج الخط مع (ا) وعليه يطلب منه التحرك إلى (جـ٢). عندئذ يطلب (جـ) من (د) التحرك إلى (د٢) وهكذا حتى يصبح (جـ)، (د) بعد فترة يقفان على خط مع (أ ب).

٢ – يجب أن تكون المقاييس أفقية. فلو كان الخط المراد قياسه طويلا وتنحدر الأرض أكثر من ٣° (أي حوالي ١ : ٢٠) لذلك وجب إجراء القياسات على شكل مصاطب أفقية أو ما يشبه درجات السلم كما في (شكل ٥٣) ففي الشكل يمثل (ر) شاخصا وضع في النهاية السفلى لكل مسافة تبلغ ٣٠ مترا وتمثل هذه المسافات الثلاثينات كما قيست بمقياس شريطي مد أفقيا.

ملاحظة · إن أريد استخدام المصاطب هكذا فمن الأسهل إجراء القياسات بجهاز الليفيل وأدق لو قيست متتبعين انحدار التل وليس تبعا لصعوده

٣ - لا يجب أن ننقص المسافة أو نزيدها نتيجة لوضع الوصلات بين المقاييس الشريطية التي تقاس بها المسافات الطويلة حتى تبدو المسافة وكأنها قيست بشريط واحد بطول المسافة. ومن الضروري عند قياس مسافة طويلة أن يقوم بالعملية شخصان هما المساح ومساعده. ويبدأ المساعد بمسك نهاية المقياس الشريطي عند المكان الذي سيبدأ منه القياس ويوجه المساح (الرئيس) الذي يمسك بالنهاية الأخرى للمقياس الشريطي ومع شاخص وعشرة شوك (أسهم حديدية) بوجهه إلى الوقوف على الخط الصحيح. ويضع المساح الشاخص عند العلامة القريبة من ٢٩,٥ متر (إذا كان الشريط طوله ٣٠ مترا) وعندما يتأكد المساعد من صحة الخط يثبت المساح الشاخص في الأرض ثم يمد الخط بحيث يلمس الشاخص ويثبت أول شوكة في الأرض عند رقم ٣٠م في المقياس الشريطي. ثم يرفع المقياس الشريطي من الأرض ويحمله (ولا يجب أن يسحب أو يجذب على الأرض) ثم يأتي المساعد ليحتل مكانه الجديد عند موقع الشوكة المثبتة في الأرض. ونكرر العملية ويوجه المساعد المساح على الخط الصحيح ويثبت المساح الشوكة الثانية في الأرض، وهكذا. وعند التحرك للأمام بعد ذلك يرفع المساعد الشوكة الأولى (السهم الأول) المثبتة في الأرض ويحملها معه ولا يتركها في الأرض ليتحرك نحو الشوكة الثانية المثبتة في الأرض، وهكذا. بهذه الطريقة لا نزيد من المسافة مترا واحدا ولا ننقص شيئاً. كما أنه عند عد عدد الشوك التي يحملها المساعد نعرف كم مقياس شريطي مد على الأرض مضروبا هذا العدد في طول الشريط وليكن ٣٠ مترا مثلا ثم يضاف لذلك كله ا. زء الأخير من المسافة ولتكن مثلا ١٥,٣ مترا. عند إجراء هذا القياس يجب أن يكون مع المساح عدد كاف من الشوك في يده قبل بدء العملية.

ربط الارتفاعات بالنسبة للخط الثابت المحدد في خريطة مصلحة المساحة :

تعرف هذه العملية باسم قياس الارتفاعات وتبدأ العملية بتحديد أقرب ارتفاع في سطح التربة أو مبنى بالنسبة للبنش مارك المحددة على خريطة مصلحة المساحة ذات مقياس الرسم الكبير ومن هذه النقطة (الموقع المحدد) المعروف

ارتفاعها يجب تحديد بقية الارتفاعات بعد نقل النقطة من الخريطة إلى الطبيعة . ولاجراء ذلك نضع القامة على النقطة المحدد ارتفاعها (بنش مارك) ويثبت جهاز الليفيل على بعد ٥٠ خطوة تقريبا منها ، وفي الاتجاه التقريبي المراد التوجه إليه لقياس ارتفاعاته تسجل القراءة التي على القامة كقراءة خلفية . back reading

ثم تنقل القامة حوالي ٥٠ خطوة بعد الجهاز في الاتجاه المراد الذهاب إليه وتؤخذ القراءة الأمامية fore reading فهي ليست قراءة خلفية كالسابقة هذه المرة . وتبقي القامة مكانها ثم ينقل الجهاز ويدار نحو القامة وتؤخذ قراءة خلفية وتسجل (ويجب عند نقل الجهاز أو القامة مراعاة الا ينقل الجهاز والقامة معا في نفس الوقت بل يجب أن يظل أحدهما على الأرض وينقل الثاني) . وهكذا تكرر العملية إلى أن نصل إلى الموقع المراد معرفة ارتفاعه . بعد ذلك نجمع كل القراءات الخلفية ، وتجمع كل القراءات الأمامية العادية . ويكون الفرق بين مجموع القراءتين هو الفرق بين ارتفاع الموقع عن النقطة المسجلة في الخريطة (البنش مارك). ولوكان مجموع القراءات الأمامية أكبر من مجموع القراءات الخلفية فمعنى ذلك أن الموقع الذي يراد رصده منخفض عن ارتفاع البنش مارك الذي بدأنا منه والعكس صحيح . وتسجل القراءات على صورة أعمدة بهذا الشكل :

قراءة خلفية	قراءة أمامية	ملاحظات
-,٤٦٥		البنش مارك في خريطة مصلحة المساحة ٢٤,٥١ م
-,٨٠٥	١,٧٨٠	
١,١١٥	٢,١٥٥	
٢,٣٨٥	-,٩٠٥	على الركن الجنوبي الغربي لحجرة الحريم
	٤,٨٤٠	
	٢,٣٨٥	(طرح)
	٢,٤٥٥	
	٢٤,٥١٠	
	٢٢,٠٥٥	الركن فوق مستوى البنش مارك

ملاحظة :

١ - حيثما تكون القامة في موصعها فإن القراءة الأمامية والقراءة الخلفية تسجلان على الورق على نفس السطر. ولكن إن نقلت القامة إلى نقطة جديدة فإن القراءة تسجل على الورق مع اسقاط سطر كما في الجدول المذكور هنا.

٢ - كل أعمال التسجيل للارتفاعات عند الكتابة تبدأ بقراءة واحدة خلفية وتنتهي بقراءة واحدة أمامية.

٣ - إن لم يعط لنا (بنش مارك) في نسخة خريطة مصلحة للساحة فيمكننا الكتابة إلى مصلحة المساحة للحصول عليها. وللمحافظة على دقة العملية يجب اتخاذ الاحتياطات التالية :

١ - المسافة بين الجهاز والقامة عند القراءة الأمامية يجب أن تكون مساوية بالتقريب للمسافة بين الجهاز والقامة عند أخذ القراءة الخلفية الأولى (ويفضل حوالي ٥٠ خطوة).

ولكن في حالة أخذ آخر قراءة يحسن وضع الجهاز في منتصف المسافة بين القامة والنهاية التي سنبلغها في تسجيل ارتفاع عند الموقع في آخر قراءة خلفية) وعلى الشخص الذي يمسك القامة أن يدرك دلك فهو مسئول عن مساواة المسافات. وعند رفع القامة بعد أخذ قراءة خلفية عليه أن يعد حطواته حتى الحهاز ويستمر بنفس عدد الخطوات بعيدا عن الجهار للموضع الثاني الذي ستثبت فيه القامة.

٢ - وحيث أنه ليس من الضروري اتخاذ خط مستقيم عند تسجيل الارتفاعات بالجهاز لذلك يجب تجنب الانحدارات. فإن لم نستطع فعندئذ يجب أن تكون المسافات قصيرة حتى يستطيع خط الرؤية من جهاز الليفيل التلاقي مع تدريج القامة

٣ - ولكي لا نفقد أي ارتفاع بالنسبة للجهاز عند أخذ قراءة خلفية وأخرى أمامية يجب أن يقام الجهاز على أرض صلبة وليس من الضروري أن يكون الجهاز على خط مستقيم بين الموضعين اللذين توضع فيهما القامة فلو كانت

الأرض رخوة أو مستنقعات إن وضع الجهاز على الخط الواصل بين موضعي القامة يوضع الجهاز جانبا حيث تكون الأرض صلبة . ومن السهل بعد ذلك المساواة في المسافة عند القراءة الخلفية وعند القراءة الأمامية .

٤ - لا يجب أن نفقد شيئا قط من الارتفاع كما لا يجب أن نزيد عليه أي شيء بواسطة القامة إذا أدرنا القامة لتواجه الجهاز بعد نقله إلى موضع جديد ، قد يحدث بسهولة إن كان تثبيتها على منحدر أو أرض مزروعة غير مستوية . ولتلافي ذلك يجب على من يمسك بالقامة أن يثبتها على شيء صلب مثل حجرة مستديرة أو يحمل مثل هذه الحجرة معه ليثبت عليها القامة عند انتقاله من نقطة إلى أخرى . ويستخدم المساح المحترف لوحة مثلثة لهذا الغرض .

٦ - للتأكد من صحة أخذ الارتفاعات يجب إعادة أخذ الارتفاعات في إتجاه عكسي .

٧ - يجب أن تثبت القامة دائما رأسية .

مسح المناطق الشاسعة باستخدام البلانشيطة Plane Table

لعمل مخططات لمناطق شاسعة كمستوطنات في قرية مهجورة تعتبر الطرق السابقة غير ملائمة ولذلك نستخدم البلانشيطة .

البلانشيطة وأجزاؤها الإضافية

هي في أبسط صورها لوحة رسم مغطاة بالورق ومثبته أفقيا على حامل ذي أرجل ثلاثة . وأحيانا يثبت في الحامل تلسكوب . واللوحة من أحجام مختلفة منها ٤٥ × ٦٠ سم (١٨ × ٢٤ بوصة) أو (٤٥ × ٤٥ سم) وهذه أنسبها .

والجزء المهم الآخر في البلانشيطة هو جهاز الأليديد Alidade وهو مسطرة الرؤية ، وأبسط أنواعه عبارة عن مسطرة من خشب الصناديق القوي مثبت عليها جزءان للرؤية ، الخلفي منهما على هيئة شق طولي رأسي بينما للجزء الأمامي شق طولي أعرض من السابق ومد في وسطه سلك رفيع رأسي كالشعرة

ولقد أضيفت على جهاز الأليديد البسيط هذا بعض الأجهزة مثل ميزان نسوية (فقاعة) وذراع في جانب الجهار حتى يمكن تحريكه بواسطته من وإلى نقطة الملاحظة). ويوضع فوق الأليديد جهاز تسوية صغير يعمل على حفظ اللوحة في وضع أفقي. ويحسن أن يكون خط الرؤية مواز لحافة المسطرة.

ملاحظة: وبهذا الخصوص يجب أن تستخدم نفس حافة المسطرة دائما سواء كانت تقع يمين أو يسار جهاز الرؤية حسبما يبدو أحسن. وإذا كانت هناك اختلافات كبيرة في الارتفاعات فمن المألوف أن يمد ضوبار رفيع على طول الجزء العلوي لجهاز الرؤية لتعمل كعامل إضافي للرؤية.

الأليديد التلسكوبي :

يستخدم هذا الجهاز إذا كانت الرؤية ستمتد إلى مدى مسافة بعيدة وذلك لأن التلسكوبات الخاصة بهذه الأجهزة مجهزة عادة بشعرات المقياس البعدي تقاس بواسطتها الانحدارات والمسافات البعيدة.

الأجهزة والأدوات الإضافية :

كلينوميتر هندي Clinometer وذلك لتقدير الارتفاعات بدون حاجة لاستخدام ليفيل. ولو كان الاليديد غير مدرج لكانت هناك حاجة إلى مقياس من الخشب. ومن المفضل أن يكون لدينا ميزان تسوية (فقاعة) إن لم يكن هناك ميزان مثبت بالجهاز. كما نحتاج لبوصلة وغطاء واق من المياه والمطر ونظارة ميدان مقربة ودفتر لتسجيل الملاحظات والارتفاعات الخ بدلا من الكتابة على اللوحة. ويجب استخدام ورق جيد للوحة لكي لا يؤثر على الخطوط أو النقط. ويثبت الورق باللاصق أو المساكات أو الورق السيلوثيب (وهو أفضل من دبابيس بنيز). ولا يجب أن يبرز أي جزء من الورق خارج الجانب العلوي للوحة خشية أن يعوق حركة الاليديد عند تحريكه

إعداد البلانشيطة :

١ - يجب التأكد من أن اللوحة مثبته بإحكام في الحامل ووضعت بارتفاع

مناسب (مثلا مستوى كوع الذراع) وأرجل الحامل منفرجة .

٢ - يجب أن تكون اللوحة في وضع أفقي بواسطة مسمار كلاووز أو خلافه بالبلانشيطة أو بواسطة أرجل الحامل ويستخدم لذلك ميزان تسوية (فقاعة) وتختبر بوضع قلم مستدير فوق اللوحة حتى يثبت في مكانه .

٣ - يجب أن تثبت البلانشيطة فوق علامة الموقع المحددة تماما . وبالنسبة لمقاييس الرسم الأصغر من ١ : ١٢٥٠ (حوالي ١٠٠ قدم للبوصة الواحدة) فإن هذا الشرط يكون مستوفى بمجرد وقوع أي جزء من اللوحة رأسيا فوق العلامة ولو استحال ذلك الامكان تحديد الموقع الفعلي على البلانشيطة بواسطة « الاشعاع المعكوس » من العلامة الحقيقية وسنأتي على ذكره فيما بعد) .

٤ - يجب أن تأخذ البلانشيطة اتجاه الموقع بالضبط (بمعنى أنه يجب وضعها بحيث يكون الخط الواصل بين نقطتين على البلانشيطة موازيا للخط الواصل بين نقطتين متماثلتين على الأرض .

طرق المسح بواسطة البلانشيطة :

يهمنا في استعمال البلانشيطة الطرق التالية فقط : ١ - الإشعاع ٢ - التقاطع ٣ - الاعتراض .

١ - طريقة الإشعاع Radiation

مهمة وخاصة بالنسبة للأعمال الضخمة الكبيرة . وبعض المواقع يمكن مسحها بالاشعاع من نقطة واحدة تشرف عليها جميعا .

ولإجراء ذلك ثبت البلانشيطة في نقطة تشرف على المواقع وفي وسطها . ضع نقطة في وسط لوحة البلانشيطة لتشير إلى موقع البلانشيطة « س » وارسم خطوطاً بشكل أشعة مبعثة من نقطة الوسط هذه (س) بجاه كل المواقع المراد رصدها . قس المسافة بين البلانشيطة وهذه المواقع وسجلها جميعا على البلانشيطة حسب مقياس الرسم (شكل ٥٤)

٢ - طريقة التقاطع Intersection

هذه الطريقة تستعمل في حالة عمل خرائط عادية. وبهذه الطريقة وبقاعدة قيست يمكن عمل إجراء مساحي كامل وهناك نقطتان «أ» ، «ب» على الأرض تشرفان على الموقع المراد مسحه. تقاس المسافة بين هاتين النقطتين بالمقياس الشريطي. توضع نقطتان على اللوحة تمثلان «أ١» ، «ب١» بحيث يتساوى طول الخط بينهما مع الخط الذي على الأرض «اب» حسب مقياس الرسم. توضع البلانشيطة أولا عند «أ» (بحيث تكون النقطة «أ» في المركز فوق النقطة «أ» التي على الأرض تماماً). وتوجه اللوحة نحو شاخص ثبت عند «ب». وتتم هذه العملية بواسطة توجيه خط الأليديذ على خط «أ١ ب١» وتحريك لوحة البلانشيطة على مسمارها وإدارتها حتى يصبح خط الرؤية عن طريق الأليدبد متجها إلى «ب» ثم تثبت اللوحة ثانية في هذا الوضع. ترسم بعد ذلك خطوط مشعة في كل الاتجاهات التي يراد تسجيلها على اللوحة (عادة أي أشياء مثل أركان المباني أو الأشجار الخ). بعد ذلك تنقل البلانشيطة إلى «ب» وتوجه للخلف نحو «أ» (وتعرف هذه العملية باسم التقاطع بالتقابل) وترسم أشعة جديدة إلى نفس النقط لتتقاطع مع الأشعة التي سبق رسمها من «أ» ستحدد بدورها مواقع النقط المختلفة كالاشجار والمباني وغيرها.

وفي بعض المواقع عندما لا نستطيع رؤية كل المساحة من نقطة واحدة مشرفة، فعندئذ يمكن المزج بين الطريقتين السابقتين أي طريقة الاشعاع وطريقة التقاطع لعمل المسح المطلوب. عندئذ نتخذ ثلاث نقط (أ ، ب ، ج) تكون على خط مستقيم وتقاس المسافات بينها بالمقياس الشريطي بدقة. ويكون هذا الخط هو القاعدة، ونسجل نقطا مماثلة على اللوحة (أ١ ، ب١ ، ج١) ونمسح تفصيلا المواقع المختلفة التي يمكن الوصول إليها بطريقة الإشعاع في المنطقة الأولى من (أ) ، وفي المنطقة الثانية من (ب) وفي المطقة الثالثة من (حـ) أما المواقع التي لا يمكن الوصول إليها فمسحها بطريقة التقاطع من (أ ، ب ، ج). ولو أمكن إقامة ثلاثة شعاعات متقاطعة لهذه المواقع ولو تلاقت هذه الشعاعات الثلاثة عند الموقع.

فهذا هو التأكيد الكافي المطلوب لدقة المسح .

٣ - طريقة الترافرس (الاعتراض Traversing) :

وهي طريقة مرسومة لعمل الاعتراض . ولو أن من غير المحتمل وجود حاجة إلى استعمالها في المسح الأثري ، فإنها ذات فائدة إن كان هناك مبنى مرتفع أو أشجار تحول دون الرؤية . والطريقة هي : تختار نقط على الأرض ونضع نقطة بطريقة عشوائية على اللوحة ولنفرض أنها تمثل إحدى النقط الموجودة على الأرض والتي منها يبدأ العمل ولنفرض أنها تمثل النقطة (أ) على الطبيعة ، (أ١) على اللوحة . ثم توضع البلانشيطة عند (أ) وتوجه بواسطة البوصلة ثم يرسم شعاع إلى (ب) . بعد ذلك تقاس المسافة (أ ب) وتحدد النقطة (ب١) على اللوحة بنفس البعد حسب مقياس الرسم . ثم توضع البلانشيطة عند (ب) وتوجه للخلف نحو (أ) ثم يرسم شعاع إلى (جـ) ونقيس المسافة (ب جـ) ونضع النقطة (جـ١) على اللوحة بنفس الاتجاه ونفس المسافة حسب مقياس الرسم ونكرر العملية (شكل ٥٥) في (جـ ، د ، هـ) . وإذا سنحت الفرصة تتأكد من صحة هذه المواقع بواسطة أشعة متقاطعة مثل (اجـ) ، (ا١ جـ١) على الورق . ثم نسجل التفاصيل المحيطة بواسطة الاشعاع والتقاطع من كل نقطة . وآخر تأكيد بصحة المسح هو رؤية كيف تكون القياسات لو أعدناها في الاتجاه العكسي إلى نقطة البداية (أ) . ولو كانت هناك فجوة – كما يحدث عادة – وعاد القياس إلى (أ٢) بدلا من (أ١) يمكن تصحيحها بالرسم كما يلي : صل (أ٢) مع (أ١) وارسم خطوطا قصيرة موازية لهذا الخط من (ب١) ، (جـ١) ، (د١) ، (هـ١) . ثم ارسم خطا مستقيما (ا١ ب١ جـ١ د١ هـ١ أ٢) يتناسب في طوله مع الترافرس الكامل . ثم اسقط أعمدة قصيرة عند (ب١ ، جـ١ ، د١ ، هـ١ ، أ٢) ويكون آخرها (أ٢ أ٢) مساويا في طوله للفجوة (الخطأ الناتج) الذي في الترافرس ثم نصل النقطتين (أ١ أ٢) ونعطي أطوال الأعمدة القصيرة الناتجة (ب١ ب٢) . (جـ١ جـ٢) الخ وهي المسافة التي يجب أن تتحركها كل من هذه النقط التي سبق تسجيل المسح منها وهي (ب١ ، جـ١ ، د١ ، هـ١ ، أ٢) على طول الخطوط القصيرة المتوازية لتكون في المواقع

المضبوطة (ويجب اعادة تحديد نقط التفاصيل التي حددت خطأ سابقا ، على الورق من النقط المعدلة) .

رسم الأشعة :

يستخدم للرسم على البلانسيطة قلم رصاص صلب مثل 2H أو 3H . وقبل رسم أي شعاع تأكد من أن حافة مسطرة الأليديد متصلة بالنقطة الحقيقية على البلانشيطة والتي منها أو اليها سيرسم الشعاع . وإذا كان للأليديد ذراع مواز فليست هناك ضرورة لأن يكون هناك اتصال دقيق عند الرؤية لأن الذراع المواز يمكن أن يتصل بالموضع الضروري قبل رسم الشعاع . وعند تثبيت النظر بالأليديد على الشيء المراد رصده يجب أن تحرك (كما لو كانت مثبتة بمفصلة) حول طرف الاصبع أو حول النهاية غير الحادة للقلم الرصاص غير المدببة والا فسيسبب القلم عمل ثقب في الورق لـو استخدمنا الطرف المدبب . ولتجنب زيادة غير ضرورية في الخطوط على الورق يرسم فقط ذلك الجزء من الشعاع الضروري للتقاطع أو للإشعاع ، وخاصة لا تمد الخط المرسوم خلال النقطة التي يرسم منها الشعاع ، والا فستتغير معالم هذه النقطة تحت تأثير الكمية الكبيرة من الخطوط المتقاطعة . ويستعمل القلم الرصاص رأسيا عند رسم الأشعة . وعند النظر نحو هدف معين فسيكون من السهل وبدون أي تعب ثني الرأس جانبا قليلا إلى المرئيات أسهل مما لو ثنينا الركبتين .

الارتفاعات – الكلينوميتر الهندي :

عند المسح بالبلانشيطة تقاس الارتفاعات بالليفيل كما سبق ذكره أو بطريقة أقل دقة وهي بواسطة الكلينوميتر الهدي . والكلينوميتر يتكون من قاعدة متحركة تحمل ذراعين رأسيين أو بصريات وعند قياس ارتفاع شيء ضع الكلينوميتر على البلانشيطة ووجهها نحو الهدف أثناء النظر من خلال البصريات ثم تضبط القاعدة في الوضع الأفقي بواسطة مسمار الوضع الأفقي وميزان الفقاعة . وعندما يصبح الجهاز في وضع افقي أنظر من خلال البصرية الخلفية وحركها بواسطة عجلة الضبط إلى أعلى أو أسفل حتى تقطع الهدف ثم اقرأ ظل زاوية الارتفاع (أو الانخفاض)

على البصرية الأمامية المقابلة للسلك .

وإذا ضوعفت هذه عن طريق المسافة الأفقية بين البلانشيطة والهدف تعطي الفرق في الارتفاع بين السطح العلوي للوحة البلانشيطة والهدف (تماما كما أعطي جهاز الليفيل الفرق في الارتفاع بين تلسكوب الليفيل والهدف المرئي) .

ويجب الاحتياط نحو التالي :

١ – التأكد من ذراع القاعدة فيما يختص بالوضع الأفقي قبل كل رؤية

٢ – محفور نوعان من القياسات على البصرية الأمامية أحدهما هو مقياس ظل الزاوية والثاني مقياس الزاوية بالدرجات – تأكد من استخدام المقياس الصواب .

الأليديد التلسكوبي – التاخيوميتري Tacheometry

إذا توفر هذا الجهاز تسهل بذلك عمليتان سبقت الإشارة لهما :

ا – الارتفاعات :

نظرا لأن الجهاز له قوس Arc (رأس) مدرج إلى درجات وأحيانا إلى ظل الزاوية فإن بذلك يمكن إجراء عملية قياس الارتفاعات التي سبق وصفها بدلا من استخدام الكلينوميتر. أما إذا كان القوس مقسّماً إلى درجات فقط وجب الرجوع إلى جداول الظل حتى يمكن بعد ذلك تحويل الزوايا إلى اختلافات في الارتفاعات .

ب – المسافات – التاخيوميتر :

لتلسكوب الاليديد التلسكوبي – مثل الليفيل – شعرتان قصيرتان أفقيتان متقاطعتان بالإضافة إلى الشعرات الرئيسية الممتدة عبر كل قطر التلسكوب . وتسمى هذه الشعرات القصيرة شعرات الاستاديا Stadia hairs وتستخدم لقياس المسافة إلى الهدف المرئي من خلال الأليديد بواسطة التاخيوميتر

وعلى الشخص المساعد – عند كل نقطة في الموقع يراد تسجيلها بالاشعاع –

أن يمسك القامة المدرجة أما الملاحظ فيسجل من البلانشيطة القراءة الموجودة على القامة التي تقطعها شعرات الاستاديا - ولتكن مثلا ٠,٧٠ ، ١,٥٧ ، وعليه تكون المسافة بين هاتين القراءتين هي ٠,٨٧م فإذا ضربت × ١٠٠ نحصل على المسافة من الاليديد إلى القامة وهي ٨٧م.

وفي (شكل ٥٦) نجد مثلثات متشابهة (د) تعتبر المسافة المطلوبة مقسومة على (س) (المسافة التي على القامة بين شعرتي الاستاديا) وتساوي (ف) البعد البؤري للعدسة التي تنظر للهدف مقسومة (ي) (وهي المسافة الفاصلة لشعرتي الاستاديا في التلسكوب) (ف ، ى) يضبطان من المصنع بحيث $\frac{ف}{ي}$ = ١٠٠

المرئيات المنحدرة :

تستخدم الطريقة السابقة بدقة صادقة بالنسبة لخطوط الرؤية الأفقية فقط. أما بالنسبة للمرئيات المنحدرة بالنسبة للمستوى الأفقي فإن المسافة الحقيقية (الأفقية) «هـ» بين القامة والتلسكوب نجدها بمضاعفة (س) (٠,٨٧ المذكورة أعلاه) × ١٠٠ وكذلك بواسطة جيب التمام تربيع الخاص بالزاوية الناتجة من خط الرؤية مع الخط الأفقي. وبنفس الملاحظة يمكن إيجاد المسافة الرأسية (الفرق في الارتفاع) «ع» (بين التلسكوب والهدف الذي تقف عليه القامة) وهذه تساوي س × ١٠٠ × جيب التمام × جيب الزاوية.

(الزاوية التي ينحدر خلالها خط الرؤية مطروحاً منها الارتفاع على القامة «هـ» الذي تقطعه الشعرة المتوسطة التي في مركز التلسكوب.

وعلى الأرض المستوية (مثلا حيثما لا تزيد زاوية الانحدار عن ٣°) حوالي $\frac{١}{٢٠}$ يمكن تجاهل جيب التمام تربيع عند حساب المسافة الأفقية. ولكن لا يمكن تجاهل الانحدار أبدا (أي أن جيب الزاوية × جيب تمام الزاوية) عند قياس الاختلاف في الارتفاع.

بيمان استاديا آرك Beaman Stadia Arc

يمكن تبسيط العمليات الحسابية المذكورة أعلاه لو ثبت القوس Arc

الرأسي للأليديد التلسكوبي حهار بيمان استاديا آرك بدلا منه أو بالاضافة إلى التدريج بالدرجات البسيطة وهذا يتكون من مقياسين يقرآن بدرجات بدلا من الزاوية . وأحد هذين القياسين (هـ) (مدرج في شكل جيب الزاوية تربيع) ويعطي النتائج الخاصة بتصحيح المسافة الأفقية كما نحصل عليه من المعادلة : (١٠٠ × س) .

والمقياس الثاني هو «ع» (مدرج على صورة جيب تمام مضروبا × جيب الزاوية = ويعطي المعامل الذي إذا ضرب في (س) يعطي الفرق في الارتفاع بين التلسكوب وقراءة القامة حيث تقاطع الشعرتين في مركز الجهاز.

وللملاحظة : يجب مراعاة أن تكون فقاعة ميزان التسوية المثبت في جانب التلسكوب في الوسط ثم يقرأ تدريج القامة عند تقاطع شعرات الاستاديا للحصول على (س) . وبواسطة شعرات المركز للحصول على «هـ» وكذلك تقرأ مقياس هـ × ع التي لحهاز بيمان استاديا آرك وتكون المسافة الأفقية ١٠٠ × س مطروحاً منها المقياس هـ × س . ونجد الفرق في الارتفاع بين التلسكوب والهدف من (س) × قراءة مقياس (ع) مع طرح (هـ) .

وإذا لم يكن بالجهاز إضافة بيمان استاديا آرك استخدم الجدول أسفله لمعرفة هـ ؛ ع مثال : مستخدمين الأرقام السابقة ولكن خط الرؤية مرتفع بمقدار ١٠°

شعرات الاستاديا ٠,٧٠ ، ١,٥٧ (س = ٠,٨٧) بيمان آرك مقياس «هـ» ٣,٠٢

شعرات المركز ١,١٣٥ (هـ' = ١,١٣٥) مقياس «ع» ١٧,١٠

المسافة الأفقية = (١٠٠ × ٠,٨٧) − (٣,٠٢ × ٠,٨٧) = ٨٧ − ٢,٦٣ = ٨٤,٣٧ م

اختلاف الارتفاع = (٠,٨٧ × ١٧,١٠) − ١,١٣٥ = ١٤,٨٧٧ − ١,١٣٥ = ١٣,٧٤ م

ه ، ف قراءات تبين الفرق في Θ بالدرجات

القراءات «ه» «H» . ف «V» تبين الفرق في قيمة [بيمان إستاديا تحدد H . V]

Θ°	قراءة «ه» «H»	قراءة «ف» «V»
١	-٠,٠٣	١ ٧٤
٢	-٠,١٢	٣,٤٩
٣	-٠,٢٨	٥,٢٣
٤	-٠,٤٩	٦,٩٦
٥	-٠,٧٦	٨,٦٨
٦	١,٠٩	١٠,٤٠
٧	١,٤٨	١٢,١٠
٨	١,٩٤	١٣,٧٨
٩	٢,٤٥	١٥,٤٥
١٠	٣,٠٢	١٧,١٠
١١	٣,٦٤	١٨,٧٣
١٢	٤,٣٢	٢٠,٣٤

العقبات التي تعترض أخذ القياسات

أحيانا يكون من الصعب عمل مسح لخط حتى إذا خلا هذا الخط من العقبات . والعقبة التي توجد عادة هي في وضع الشواخص وليست في إجراء القياسات . وأحيانا تعترضنا عقبات عند أخذ قياسات ولا يمكننا تجنبها . وإذا كانت هذه عبارة عن مبان أو أشجار فيمكننا مع ذلك الاستمرار في أخذ القياس من حولها بطريقة الخطو جانبا وفيه يؤخذ القياس حتى العقبة(ا) وعند العقبة (ا) تؤخذ زاوية قائمة ويقاس العمود المقام من (أ) إلى (أ١) ويقام عمود آخر عند (أ١) ويستمر القياس إلى (ن) ثم يقاس عمود إلى حيث لا توجد العقبة ومن خلفها ثم قس على هذا العمود مسافة مساوية ل (أ أ١) إلى نقطة (ن) ثم تقام زاوية قائمة بعد ذلك ويستمر المساح في قياس الحط الأصلي والمسافة التي تقاس هي (أ١ن) بالإضافة إلى جزء المسافة الذي قيس قبل العقبة من الخط الأصلي وجزء المسافة المتبقي بعد العقبة من الحط الأصلي .

مسح شامل بواسطة النظام الشبكي

١- في المناطق الصحراوية التي ليس لها معالم ، من المناسب - إن أريد تسجيل الارتفاعات بها (الكنتورات) - إجراء المسح كله بالنظام الشبكي . ويحدد

لذلك أولا مساحة مربعة تقريبا بواسطة الشواخص ويجري فيها المسح كما سبق شرحه ثم يقسم إلى شبكة بالطريقة المعروفة وبعدها تقاس ارتفاعات النقط الشبكية بالليفيل وتظهر بعد ذلك كل التفاصيل الدقيقة وتحدد بواسطة ربطها داخل المربع المناسب – وتستخدم هذه الطريقة في تتبع قنوات المياه مثلا .

ومن الملاحظ أنه ليس شرطا أن تكون المساحة مربعة أومستطيلة التي ستجري تقسيمها تقسيما شبكيا .

٢ – ولقد استعملت هذه الطريقة بنجاح بالنسبة لمنطقة كبيرة نسبيا بدلا من استعمال البلانشيطة . وفي هذه الحالة يجب أن تكون المنطقة مقسمة إلى مربعات أو مستطيلات .

٣ – استخدمت طريقة مشابهة في مساحة كبيرة نسبيا حفرت أجزاء منها ثم أعيد ردمها عاما بعد عام . ويستخدم لذلك أوتاد كبيرة تمثل الخط الثابت وهي (ا ، ب ، جـ ، د) كما في شكل ٥٧ وتمثل نهايته صليب مستطيل الشكل وتترك هذه الأوتاد على سور المزرعة التي تضم الموقع . وفي بداية كل عمل ميداني سنوي يحدد تقاطع الصليب « هـ » في (الشكل ٥٧) بواسطة عمل خطوط بين (ا ، جـ) وبين (ب ، د) وبعدها تعمل شبكة بالأوتاد بطول ١٥ م (أو ٥٠ قدم) على قاعدة الخطوط (ب هـ) ، (ا هـ) ثم ترصد التفاصيل الجديدة داخل المربع الخاص بها بواسطة ربطها بخطوط من أقرب أوتاد للمربعات . وهكذا أنشئت خريطة مستمرة ولو أن بعض أجزاء الموقع الصغيرة نسبياً لم تغط مساحيا في أي موسم حفر .

وعند تخطيط الشبكة يثبت مقياسان شريطان في وتدين متجاورين ويمسك كل منهما عند رقم ١٥ م ويشد على الأرض ونتأكد من الأوتاد التي تثبت عند نقط التقاطع .

أولا نقياس محاور المربعات التي يجب أن تكون ٢١,٢١٣م أو ٧٠ قدما ٨ ١/٢ بوصة كما في الشكل المذكور

ثانيا عند تثبيت الأوتاد يجب أن تكون رأسية ويثبت في أعلى الأوتاد مسامير وذلك لتثبيت حلقات المقابس الشريطية على وتدين متجاورين ، وتقاس خطوط الربط في نفس الوقت

الفصل السادس والعشرون

الرسم وعلاقته بالحفريات الأثرية

ولو أن الكاميرا أداة فعالة في تسجيل الآثار إلا أن هناك أحوال تعجر الكاميرا عن تحقيقها بالنسبة لهذه المهمة الأساسية في الحفر الأثري ومن أمثلة ذلك تحديد موقع الحفرية بالنسبة للمنطقة الجغرافية كلها ، واعطاء صورة شاملة لمخطط الموقع ، وخاصة إن كانت الحفرية كبيرة . ثم أن هناك أعمال توضيحية ومعالم قد لا تظهر واضحة .عند تصويرها بالكاميرا مثل ابراز حدود وشكل القطاعات بمختلف البقع الطبقية ، ومواقع اللقى الأثرية مجتمعة في البقعة الطبقية . ثم هناك التفاصيل المعمارية والزخرفية التي في المباني وإن كانت الكاميرا قد تكون مفيدة في ابراز هذه الزخارف وخصائص اللقى الأثرية المختلفة ورسم الفخار والشكل الذي كات عليه الآنية إن لم نجد سوى قطعة منها .

في كل هذه الأحوال يعتبر الرسم الأداة الفعالة والشائعة التي يلجأ إليها المنقب الأثري بل إن أعمال المساحة ذاتها على أهميتها في التسجيل الأثري قد تقف مكتوفة إن لم تسجل كل البيانات المأخوذة بالأبعاد والقياسات على مخطط بمقياس رسم محدد واتجاه معلوم .

وأعمال الرسم التي يحتاجها المقب الأثري متباينة ومتنوعة فمنها رسم الخرائط الطوبوغرافية ورسم مخطط الحفرية ورسم القطاعات مع تحديد الارتفاعات ومنها الرسم المعماري ورسم الفخار واحيانا رسم اللقى الاثرية وتفاصيل الزخارف

رسم الخرائط الطوبوغرافية

لقد سبق الاشارة الى طريقة رسم الخرائط عند الحديث عن المساحة إلا أن هناك ملاحظات عامة يجب اتباعها عند رسم هذه الخرائط (١) التي يحدد عليها موقع الحفرية وعلى المنقب عمل ثلاثة خرائط احداها ذات مقياس رسم صغير للموقع والثانية ذات مقياس رسم متوسط وتظهر فيها الأنهار والكنتورات والتلال الرئيسية مظللة داخل الكنتورات ويبرز فيها الموقع ذو الأهمية وليكن الحفرية كما يبرز فيها مواقع حفريات أخرى أو معالم من نفس الزمن والخريطة الثالثة ذات مقياس رسم كبير يظهر فيها المعالم المجاورة للحفرية . ويمكن أن تقدم هذه الخريطة على خريطة مصلحة المساحة . وفي كل خريطة يجب أن يحدد اتجاه الشمال الجغرافي الحقيقي قرب الجزء العلوي من الخريطة ومقياس رسم بالامتار والمعالم البارزة كالمساجد والكنائس والسكة الحديدية ويحسن استخدام المصطلحات المستعملة لذلك في خرائط مصلحة المساحة . .

ويجب أن تكون الخريطة واضحة سهل قراءتها وفهمها . كما يجب أن تكون المعالم المساحية فيها صحيحة والمسافات دقيقة – والمعالم التي تحويها مطابقة للحقيقة والواقع ومطابقة لمقياس الرسم الذي تختاره للخريطة وبذلك نحصل على تمثيل دقيق لما هو كائن على سطح الأرض . ولا يجب أن نكثر من التفاصيل في الخريطة . ويجب الاعتناء بشكلها عند طبعها – واتباع الطرق العلمية في تنظيم خطوطها واختيار الألوان المناسبة المتناسقة مع بعضها والتي يجب أن تكون فاتحة وليست قاتمة – ويوضع مقياس الرسم في أحد حافاتها بشكل خط أو نسبة – كما يجب العناية بخط الخريطة بحيث تكون حجوم الحروف مناسبة لحجم الخريطة – كما يعمل لكل خريطة إطار وتعريف بالرموز في مساحة مستطيلة أو مربعة داخل الإطار .

طريقة رسم المخططات

سبق الإشارة لها في المساحة – ويجب ألا ننسى أن نسجل عليها اتجاه الشمال الحقيقي وكذلك مقياس الرسم ويجب أن يظهر المخطط حدود الحفرية ويحدد

الأماكن التي ستظهر في المخطط التفصيلي ويمكن ترقيمها أو الإشارة لها بحروف يستدل عليها في النص المكتوب – ولكي نربط المخطط بالخريطة الطوبوغرافية يجب أن يظهر في المخطط نقطة أو نقطتان أو أكثر يسهل التعرف عليها في الخريطة الطوبوغرافية.

وفي المواقع الأثرية التي مرت بأكثر من مرحلة يحسن عمل مخططات لكل مرحلة أو حضارة ولكن للاقتصاد عند الطبع يمكن تمييز المراحل على مخطط واحد بالتظليل أو الألوان أو ما شابه ذلك وان كانت الألوان تتكلف الكثير.

رسم القطاعات.

وإن كان قد سبق الإشارة لها عند الحديث على تسجيل طبقات التربة إلا أننا نود الأشارة إلى أن هناك طرق عدة في رسم القطاعات وأبرزها هي التي تحاول أن تجعل القطاع أقرب للواقع والطبيعي كما حاول برسو (٢) وغيره في رسم حفرياتهم – كما أن هناك طريقة استخدمت فيها مصطلحات لرموز لها مفتاح يفسرها وهي أكثر شيوعا كالتي استخدمها اتكنسون وهويلر وغيره أو هناك مزيج من الاسلوبين. وفي الطراز الثاني نجد لكل طبقة خطوط أو نقط أو خلافه يميزها عن غيرها.

والوصلات بين كل بقعة طبقية والأخرى محددة بخطوط ولكن لا تظهر هذه الخطوط في الطريقة الأولى الطبيعية – وفي طريقة الرموز يحدد الصخر الجوفي بخط سميك والجدران ترسم حجرة حجرة – ومن المعتاد تحديد مواقع اللقى الأثرية في كل بقعة طبقية وهذا اسلوب بدأه بيت ريفرز في حفرياته في كربن بورن تشيز (Cranborne Chase) ومنها موقع العملة

وعند رسم القطاعات يجب أولا معرفة حدود كل بقعة طبقية ويحسن لذلك النظر للقطاع من أعلى فوق سطح الأرض والنظر إلى أسفل نحو الطبقات الموجودة في جانب الخندق المحفور – وبعد تحديد محيط كل بقعة طبقية أو حدودها بسن المسطرين المدببة – بعد ذلك يعمل خط ثابت في جانب الخندق ويثبت معه – كما سبق ذكره مقياس شريطي وتقاس أبعاد البقعة الطبقية بالنسبة لهذا الخط الثابت

سواء كانت هذه الأبعاد أعلى من الخط الثابت أوأسفله . (صورة ٢٣) ، (صورة٢٤)

تؤخذ القياسات على شكل سلسلة من النقط بشكل رسم بياني على ورق مربعات ملليمترية ويجب أن يكون مقياس الرسم موحدا بالنسبة للقياسات الأفقية والرأسية وان كان يسمح بأن يكون مقياس الرسم الرأسي أكبر لاظهار تفاصيل الطبقة (صورة ١٨) – ويحسن أن يكون مقياس الرسم مسجلا لجوانب او قاعدة القطاع (كما في شكل ٥٨) .

الرسم المعماري :

بعد أخذ القياسات على المخطط الكروكي سواء كانت هذه أبعادا أفقية أو رأسية أو زوايا أو أعمدة اسقطت لتحديد النقط التي تبدأ عندها الجدران بالنسبة للحفرة يمكننا البدء في أعمال الرسم مباشرة على ورق كالك (tracing paper) وذلك بالقلم الرصاص الخفيف المدبب بعد الاتفاق على اختيار مقياس رسم معين . وعليه نبدأ بأخذ نقطة على الرسم الكروكي وسجلها على الورق ونسجل نقطة أخرى على الورق تعمل خطا مع النقطة الأولى على الكروكي . ثم نبدأ في تسجيل موقع النقط المختلفة للمباني بالنسبة لهاتين النقطتين والتي أخذت منها القياسات والزاويا وغيرها – وهكذا حتى يتم تسجيل جميع النقط على الورق كما في الكروكي بكل المقاسات التي سبق تسجيلها على الطبيعة سواء كانت زوايا أو أعمدة اسقطت أو مسافات أفقية . ثم نصل النقط التي تمثل جوانب المباني بخطوط واضحة أما النقطة والخطوط والأعمدة التي استخدمت لتحديد المباني فيمكن ازالتها بعد التحبيروذلك بقطعة مبللة بالبنزين (بعد التأكد من عدم تأثرالحبرالشيني المستخدم في التحبير بالبنزين) أو بشفرة الحلاقة والمحاية وبطبيعة الحال أخذ المقاسات واسقاط الأعمدة والزوايا قد سبق دراستها في فصل المساحة

رسم الفخار

الأدوات :

ورق عادي أبيض عبر مسطر للرسم – ورق مربعات ملليمترية – أقلام رصاص 4H رابيد وجراف التحبير مسطرة رسم بشكل حرف « T » – فرجال –

كاليبر – مسطرة قياسات للنجارة بشكل حرف « L » لها قاعدة ثقيلة أفقية « L Square » صلصال – محاية رصاص – مثلث قائم الزاوية – لوحة رسم أداة لقياس نصفي القطر (radius calculator) – سلك مرن من الرصاص كهربائي بقوة ٤٠ أمبير (من المستخدم في كبس الكهرباء)

قواعد عامة :

لما كان الفخار يوجد كاملا أو على صورة شقف ففي كلتا الحالتين وجب إعطاء رسم متكامل لما يكون عليه شكل الإناء وزخرفته . ولقد اصطلح على أن يستعان على ذلك برسم خط رأسي توضح على جانبه الأيسر بالرسم شكل الإناء أو الشقفة وسمكها وزخرفتها الداخلية اما في النصف الواقع على يمين هذا الخط المتوسط الزخرفة الخارجية للإناء أو الشقفة – وعادة ترسم بالحبر الأسود (صورة ٢٥)

فبالنسبة لشقفة الفخار ترسم كل شقفه مع قطاعها باللون الأسود عارية في الجانب الأيسر ويحدد فيها سمكها (أي قطر جانبي للشقفة) ويعمل الرسم إما مظللا بلون اسود أو بخطوط متوازية متقاربة أو بنقط والغاية من ذلك إبراز كل تفاصيل الشقفة والزخرفة البارزة أو الغائرة في جدارها بوضوح ولابراز تكوين الطينة الفخارية .

ولرسم الفخار بأي من هذه الطرق يحتاج الرسام لمهارة وتمرين ، وإن كان المرء يستفيد كثيرا من مشاهدة رسومات عديدة للفخار منشورة في الكتب والحوليات وتقارير الحفريات مستخدما لذلك العدسة المكبرة وترسم شقف الفخار الروماني عادة على شكل قطاع فقط ، اللهم إلا إذا كانت مزخرفة . وفي مثل هذه الحالة علينا أن نبرز الزخرفة في شكل خط فقط بدون استخدام التظليل أو الخطوط المتوازية أو التنقيط وذلك لأن الخطوط المتوازية أو التنقيط لا تمثل السطح الناعم الأملس لأنواع الفخار الروماني .

وترسم شقف الفخار عادة بالحجم الطبيعي . وعند الطبع تصغر إلى ربع أو نصف حجمها

أما بالنسبة لرسم إناء فخاري كامل فنستخدم طريقة أخرى في رسمها إذ

أمكن تجميع أجزائها المكسرة لترميمها ولرسمها نعمل الخط الرأسي بحيث يقسم الإناء قسمين (شكل ٥٩) وعلى يسار الخط يرسم قطاع للإناء على بعد مناسب من الخط يبين سمكه مع أي زخارف موجودة داخل الإناء أما على يمين الخط فيرسم الإناء في منظر جانبي وكل زخرفة خارجية على سطحه أو أي زخرفة على حافة الاناء العليا فترسم منفصلة وكذلك ترسم منفصله على شكل قطاع أيدي الاناء وأي معالم أخرى.

وبالنسبة للآنية الفخارية التي ترجع إلى عصور ما قبل التاريخ وغيرها من الفخار غير المتقن فإن الجزء الأيمن يكون عادة مخططا بخطوط متوازية أو منقطا كما في حالة رسم شقفة فخار مكسورة، أما بالنسبة للفخار الروماني فيرسم شكل الزخرفة فقط كما سبق ذكره. وإذا كان الإناء من النوع المعروف باسم «سامي» ترسم الزخرفة بالكامل.

وتحدد الأجزاء المرممة لقطاع أو زخرفة بواسطة خطوط متقطعة، ويجب الانتباه لعدم إبراز الترميم إلا إذا كان ذلك هو الحل الممكن الوحيد.

وترسم الأواني الفخارية الكاملة بحجمها الطبيعي إن كان ارتفاعها لا يزيد عن تسعة بوصات أو قدم واحد وتصغر عند الطبع إلى الربع أو حتى السدس أما الأواني كبيرة الحجم فترسم مصغرة ثم تصغر مرة أخرى عند الطبع. وعلى كل حال لا يجب أن يقل الرسم الذي يعمل للإناء أقل من ضعف الحجم الذي سيظهر عليه الإناء عند الطبع على الكتلة المستخدمة في المطبعة (٣) ومن المفضل اتباع النسب التالية حسب نوع الفخار.

فخار العصر الحديث (النيوليتي)	= تصغر إلى النصف أو الربع
الكئوس	= ١ / ٢ حجمها أو ١ / ٣ حجمها إلا إذا كانت مزخرفتها كثيرة
جرار عصر البرنز	= ١ / ٦ حجمها
أوعية الأكل من عصر البرنز	= ١ / ٤ حجمها
كئوس العطور من عصر البرنز والأواني المصغرة	= ١ / ٢ حجمها أو حجمها الطبيعي

إلا إذا كانت صغيرة جدا

فخار عصر الحديد = ١ / ٤ أو ١ / ٢ حجمها (حسب حجمها وزخرفتها)

الفخار الروماني = ١ / ٤ حجمها إلا إذا كانت كبيرة (مثل الأمفورا) وعندئذ ١ / ٦ أو ١ / ٨ حجمها والفخار الصغير الجميل المزخرف إلى ١ / ٢ حجمها أو حجمها الطبيعي

وعند رسم الفخار يجب ترقيم كل قطاع من أعلى لأسفل عند النشر أو تعطى على هذا النظام حروفا بالترتيب الهجائي ويكون الترتيب من أعلى عند اليمين إلى اليسار اسفل . ويعطى لكل صفحة رقم .

رسم قطاعات الفخار :

لرسم قطاعات الآنية الفخارية ثلاثة طرق لرسم القطاعات الرأسية سواء كانت شقفة فخار أو إناء كامل :

١ – بالنظر : تؤخذ المقاسات الرئيسية للإناء (أي القطر عند الفوهة والقاعدة وعند نقطة متوسطة أو أكثر والارتفاع) . ثم تنقل هذه القياسات على ورق الرسم ثم يكمل بالرسم ما تبقى من خطوط محيطة بالشقفة أو الإناء ، وذلك كله بالنظر . تصلح هذه الطريقة فقط بالنسبة للآنية الكاملة ذات الشكل البسيط النسبي .

٢ – بالسلك المرن : يستفاد بهذه الطريقة باستعمال سلك طويل ناعم مرن من الرصاص وأحسنها هو المستعمل لتصليح (كبس) الكهرباء بقوة ٤٠ أمبير (وهو خليط من القصدير) وكذلك سلك من الرصاص المستخدم في ربط البطاقات في الحدائق فهي مفيدة أما السلك النحاسي أو الحديدي فلا يثبت على شكله عند تشكيله باليد

والطريقة هو أن يفرد السلك بشكل مستقيم ثم يضغط بالأصبع على حافي

الإناء الفخاري في صورة خط رأسي من الحافة حتى القاعدة . ويثنى عند هذه النقط لمسافة قصيرة لتحديد شكله (كما لو كان السلك لباسا للشقفة من أحد جانبيها الرأسي) وبذلك يتخذ السلك شكل جانب الشقفة تماما .

٣ – بواسطة استخدام المسطرة بشكل (L Square) = (صورة ١٢٦آ) يوضع الإناء على جانبه على ورقة الرسم – ثم يرقد بحيث تضبح قاعدته رأسية على الورق ويستعمل لذلك مسطرة بشكل حرف L المعدنية (ويفضل النوع الذي يستخدمه المهندسون) للتأكد من أن القاعدة رأسية ويثبت الإناء في هذا الوضع بالصلصال الذي يوضع تحت القاعدة والإناء . ثم تحرك المسطرة المذكورة لتحدد حافة الإناء ، ونحدد نقطا على الورق بالقلم الرصاص حيث يلتقي ذراع المسطرة الرأسي مع الورق . وهكذا نحدد الحافة والقاعدة . ثم تحرك المسطرة ونكرر العملية على مسافات قصيرة على جانب الإناء ، وحول القاعدة وحول الجانب الآخر حتى فوهة الإناء مرة ثانية عند نقطة تلاقي نقطة البداية محددة بذلك قطر الإناء . بهذه الطريقة (٤) يظهر المظر الجانبي للإناء رأسيا على الورقة أفقيا .

وفي طريقة أخرى تستخدم مساطر أفقية وأخرى رأسية لها ذراع مدرج . وفيها نرسم خطا أفقيا على الورقة ونقيم عمودا رأسيا على الخط المرسوم على الورقة المثبتة على لوحة الرسم بطول الاناء المراد رسم قطاعه أو أطول قليلا . وناخذ ارتفاع الاناء بواسطة الكاليبار إذا كان الإناء مستقيما ونأخذ بالكاليبار أو بعد أن نرقد الإناء على جانبه يمكن حصر الإناء بين مسطرة أفقية ومسطرة بشكل L على شكل مستطيل تقريبا ونحصل على ارتفاع الاناء بذلك يحدد على الورقة عند تدريج المسطرة كما نستطيع معرفة قطر الإناء وبأخذ نقط على المسطرة واسقاط أعمدة منها على الاناء نستطيع تحديد الشكل الخارجي للإناء ويمكن بالكاليبار أخذ سمك الإناء وقطر فوهته وقطر قاعدته

وفي رسم شقف الفخار تثبت الشقفة بحيث تمس حافتها الجانب السفلي لسطح لوحة الرسم ثم تهز الشقفة يمينا ويسارا حتى تبدو الفوهة ملامسة للوحة في كل أجزائها . وهذا هو الوضع السليم لتوضيح حافة فوهة الإناء الفخاري وبحيث أن

تكون جوانب القطاع عند الانحناءة المضبوطة .

ويمكن سند الشقفة بالصلصال على الزاوية المناسبة ثم تقاس بمسطرة رأسية . وتثبيت الشقفة في الزاوية المناسبة . فلو كانت الشقفة هي فوهة الإناء توضع مقلوبة على اللوحة . وحافتها إلى أسفل وتوجد قطر فتحة فوهة الاناء بمساعدة عدد من الدوائر عملت لغرض معرفة أي دائرة تتفق مع فتحة الإناء وهكذا نعرف القطر .

ويمكن رسم ما يقرب من ٣٠ شقفة فخار في صفحة واحدة في المطبعة حسب حجمها ودرجة تصغيرها وعند الرسم يحسن أن نرسم كل شقفة على ورقة صغيرة بمفردها خشية إن رسمنا كل الفخار على صفحة واحدة أن ينسكب الحبر ويتلف كل ما رسم . وبعد رسم كل شقفة فخار بمفردها يلصق الورق بعضه بالبعض على ورقة سميكة (من الكرتون) وترقم كل شقفة وكل اناء ليسهل الرجوع له في النص . كما يجدر الذكر بأنه بعد إزالة الرصاص عند ارسالها للمطبعة أن يكتب اسفل الصفحة للناشر حجم التصغير المطلوب .

رسم اللقى الأثرية :

من المعتاد تصوير ورسم جميع اللقى الأثرية الصغيرة تقريبا إلا إذا كانت تمثل نسخا مماثلة من نفس الطراز (مثلا مسامير حديدية) . وإذا كانت اللقية تحتوي كثيرا من التفاصيل والزخرفة (مثلا دبابيس مشابك وغيرها) وجب رسمها مكبرة مرتين . بينما اللقى الكبيرة مثل الخناجر الحديدية ورؤوس الرماح فترسم بحجمها الطبيعي . ولو رسم عديد من اللقى في صفحة واحدة وجب اعطائها ارقاما كالفخار ليسهل الإشارة لها في النص . (صورة ٢٧)

قواعد عامة في الرسم الأثري :

١ – ترسم كل الرسومات على ورق كالك بالحبر الشيني الأسود .

٢ – ترسم الخطوط بالرابيد وجراف حسب السمك المناسب للخطوط

٣ – الخطوط المستديرة يستعمل لها نوع من المسطرة البلاستيكية تعرف باسم سينتكس (Centex) .

٤ – كل رسم يجب أن تكون أولا بالرصاص للحصول على النسب الصحيحة

٥ – عند التحبير يجب البدء من أعلى عند اليسار إلى اسفل عند اليمين حتى لا يتسخ الرسم .

٦ – إذا أريد عمل تغييرات أو إضافات للرسم يجب وضع ورقة فوق السطح المرسوم من الورقة حتى تستند عليها اليد فلا يتسخ الرسم .

٧ – يجب ازالة الرصاص بعد عملية التحبير ويجب أن تكون الخطوط المرسومة بالحبر بسمك واحد لكل خط ولذلك يجب عند رسم خط بالرابيدوجراف أن تمر ريشة الرابيدوجراف في اتجاه واحد وليس اتجاها ثم تعود في اتجاه عكسي على نفس الخط .

٨ – إذا أجرى تصغير لأنه رسم يجب تصغير سمك الخطوط كذلك .

٩ – بعد عمل الرسم مكبرا يحسن تصويره بالكاميرا ثم يصغر الرسم بعد ذلك

١٠ – يجب غسل سن الريشة المستخدمة في التحبير والمساطر بعد الانتهاء من العمل .

الفصل السابع والعشرون

تنظيف الآثار وترميمها وتعبئة اللقى الأثرية

١ - المباني القديمة :

إذا ظهرت مبان ذات أهمية في الحفرية الأثرية يراد المحافظة عليها لتنظيفها من الداخل وجب إجراء ترميم لها إن كانت هناك خطورة على سلامة العمال لو دخلوها أثناء عملية تنظيفها من الأتربة وتسجيل ما فيها من مخلفات ولقى أثرية كالمقابر المبنية مثلا . ففي حفرياتي في توكرة ظهر السطح الخارجي لسقف مقبرة بيزنطية مبنية بأحجار غير منتظمة وكان السقف مقبيا وتعتمد كتله على المونة غير المتماسكة والتي كانت من طبقة سميكة - لهذا وجب قبل تنظيف المقبرة ترميمها وكان من الضروري أولا تنظيف هذا السطح الخارجي والعلوي للسقف من الأتربة لتظهر الأحجار وما بينها من مونة ضعيفة ترابية . وبعد تصوير السقف هكذا وتسجيله علميا استعمل الاسمنت لربط الكتل الحجرية ببعضها وتركه لمدة يوم أو أكثر ليجف - ويمكن زيادة في الحيطة إقامة دعامات خشبية لسنده وسند مدخل المبنى حتى نطمئن على سلامة من يدخل هذا المبى للعمل فيه .

أما إذا كانت عملية الترميم ستتم بعد انتهاء الحفرية فلا يجب أن لا يبدأ بها إلا بعد دراسة وافية لطبيعة المبنى وخصائصه المعمارية ومقارنته بكل ما يشبهه من مبان اكتشفت في حفريات سابقة حتى إن بدأنا في الترميم كان الأساس سليما وليس كما حدث في ترميم مسرح عمان القديم إذ اكتشفت العديد من الأخطاء التي أجريت على المبنى عند ترميمه والتي قام بها الخبراء بعد دراسة قاصرة لمسرح أو اثنين لا ينتميان لعصر مسرح عمان وأبرز هذه الأخطاء هو عدم تسجيل المبنى قبل

ترميمه على حالته التي اكتشف عليها بالصور والرسومات (المخططات والقطاعات والتفاصيل) . وكذلك استخدمت في أعمال ترميمه أحجار وردية من نفس نوع الحجر القديم الذي بني به المسرح ولذا كان من الصعب التمييز بين ماهو قديم وما أضيف حديثا وكان أن غيرت بعض أعمال الترميم معالم المسرح وخصائصه المعمارية بل وأهم ميزاته التي تميز بها في الاخراج المسرحي سواء في الرافعات التي كانت ترفع الممثل أثناء التمثيل في بعض المسرحيات كما في مسرحية السحب لارستوفان أو في النفق الذي كان يسير فيه الممثل في بعض المسرحيات كما في مسرحية الضفادع لنفس الشاعر اليوناني القديم ، وغير ذلك من أخطاء .

ويجب أن تشمل الدراسة التي تجري على المبنى فهم العصر والمظاهر المحلية في البناء من المنطقة في تلك الفترة إذ ليس يعني أن يكون معبدا يونانيا أقيم في اليونان في القرن الثالث ق . م . يشبه تماما معبدا لنفس الإله أقيم في نفس القرن في الإسكندرية أو في قورنية (شحات) بليبيا لأن في كل من هذه المراكز خصائص محلية قد أدخلت بعض التعديلات على شكل أوزخرفة المعبد أو مادة البناء . ولكن ما من شك أن دراسة لمثل هذا النوع من المباني الذي يراد ترميمه ونفس عصره ونفس غايته قد تأتي بثمار طيبة عند الترميم مع ادخال اعتبارات تغييرات محلية غالبا ما تكون طفيفة وليست جوهرية

وعملية الترميم يجب أن يخطط لها أثناء الحفر وذلك بتسجيل (وترقيم) أحجار المبنى وموقعها بالضبط التي تظهر في الحفرية لأنه من المفيد معرفة موقعه حتى يقرب – في أغلب الأحيان وليس دائما – ذهننا إلى المكان الأصلي الذي تنتمي إليه من البناء قبل تهدمه وخاصة إن كانت هذه الأحجار مقطوعة بانتظام ومزخرفة بحليات معمارية أو رسوم أو ما إلى ذلك ولقد قامت للأسف بعثات أجنبية بعمليات ترميم – كما حدث مثلا في توكرة – اعتمدت على المونة في لصق أي أحجار دون تخطيط ودون دراسة فكان أن سدت بعض الحجرات ومداخلها دون ادراك وإشراف وتخطيط

وفي الواقع بالنسبة لترميم المباني هناك ثلاثة طرق في الترميم

١ - ترميم حفظ. هدفه عدم ترك الموقع بشكل يعرض أرواح الناس للخطر إن زاروه في أي وقت بعد انتهاء الحفرية .

٢ - ترميم مع إعادة التخطيط . وفيه تستخدم أحجار متناثرة مرتبطة بالمبنى أنها كانت لاستخدامها لإقامة المبنى حسب المخطط القديم كما في حفريات استوكي بالبيضاء بليبيا .

٣ - ترميم مع إعادة التخطيط القديم وفيه تستخدم نفس الأجزاء القديمة التي سقطت من المبنى مع تسجيل مكانها لتحديد مكانها القديم وإعادتها في مكانها القديم بالضبط بالنسبة للمبنى وفيه الأجزاء الساقطة تكون عادة قريبة من مكانها الأصلي ومعروف انتمائها لنفس مكانها ونفس أجزائها وحسب المخطط القديم ذاته للمبنى ، كما في معبد زيوس بشحات (قورنية) وفيه سقطت الأعمدة كل قريبا من مكانه الأصلي فأصبح من السهل تجميع أجزاء كل عمود على حدة وإعادة إقامته بعد عمل قياسات له بالضبط لكل الأجزاء مع مراعاة أن المباني اليونانية وخاصة المعابد لم تكن مطابقة في أجزائها تماما أي أن المسافات مثلا بين الأعمدة اختلفت حسب موقعها بالنسبة لمبنى المعبد وكذلك سمك كل عمود واستقامته اختلفت بما يعرف باسم التحسينات البصرية التي تقيد بها الفنان اليوناني أكثر من غيره من المهندسين في العصور المختلفة الحضارية .

ويستخدم في لصق الكتل الحجرية في الترميم مادة السنتوليت Sintolit مع بودرة الحجر نفسه لإعادة الحجر مكانه الأصلي بلونه القديم ومتانة فائقة أما الاسمنت فلا يصلح في مثل هذه الحالة لأنه يأخذ حيزا كبيرا يخل بحجم أجزاء المبنى - ولربط الكتل بعد عمل خروم فيها في الاجزاء التي سوف لا تظهر للعيان يستخدم النحاس والسنتوليت

وإذا كان الأثر قد تآكل (كالجدران مثلا) بسبب الطقس وعوامل التعرية والزمن فكثيرا ما يستخدم العلم الحديث لذلك إذ يدرس الكيميائي أو المرمم الأثر بالطريقة العلمية سواء كان فحصا ميكروسكوبيا أو تصويرا بالأشعة السينية أو

تحليلا كيميائيا ليصف الملاج اللازم بعد ذلك .

ولقد استحدث العلم الكيميائي مواد حديثة كاللدائن المختلفة لتقوية سطوح المباني والنقوش والنحت البارز المتآكل . ومن هذه اللدائن لدائن الفينيل ولدائن الأكريليك ولقد استخدمت في علاج وتقوية السطوح الداخلية المنقوشة المتآكلة في بعض المقابر والمعابد الفرعونية بمصر وفي تثبيت صورها الملونة مثل نقوش جدران معبدي أبو سنبل ومعبد بيت الوالي ، ومعبد الدر، قبل تقطيع هذه المعابد الصخرية إلى كتل حجرية ذات حجوم مناسبة أثناء عملية انقاذها من الغرق في مياه النيل بعد تنفيذ بناء السد العالي بأسوان . كما استخدمت هذه اللدائن بنجاح في علاج الخشب والعاج والفخار والقيشاني وغيرها .

أما بالنسبة للمباني المتآكلة المكشوفة المصنوعة من الحجر الجيري أو الرخام أو الحجر الرملي الكلسي فهناك طريقتان وإن كانت نتائجهما غير مؤكدة :

١ - طريقة Lewin :

وتعتمد على علاج السطح المتآكل بمحلول يتكون من ٢٠ مم من إيدروكسيد الباريوم ، ٥ مم من اليوريا ، ١٥ مم جلسرين ، ٥٥ مم ماء . ثم يترك السطح لمدة ثلاثة أسابيع مع وقايته من المطر . وبحلول مركبات الباريوم محل مركبات الكلسيوم في السطح تتماسك جزيئات السطح فيقوى بينما يبقى السطح مساميا يسمح بخروج الأملاح ، ولا تتكون عليه كقشرة سطحية لها خواص مختلفة عن خواص الحجر الأصلية .

٢ - طريقة دوما شلوفيسكي

وتعتمد على تسرب محلول أحد راتحات الإيبوسكي في كحول ميثيلي إلى داخل مسام السطح الحجري المتآكل إلى عمق كبير من خلال ألياف اللجنين ، ثم غسل السطح بالمحلول المذيب بنفس الطريقة . وبهذه الوسيلة لا تتكون قشرة ذات خواص مختلفة عن سطح الحجر .

٣ - نزع الصور والنقوش الملونة

(كما يحدث بالنسبة لنزع أرضيات الفسيفساء) عند إقامة السد العالي مثلا نزعت الصور المسيحية الملونة التي كست بعض الجدران بمعابد وكنائس النوبة واستخدمت لذلك بعض اللدائن والكيماويات الأخرى .

وفي الطريقة تعالج سطوح الصور بمحلول مخفف لخلات الفينيل لتثبيت الألوان . ثم تلصق طبقتان من الشاش على السطح مشبع بمحلول مائي لمادة اللوسيلين (ميثيل كربوكسي سيليلوز) وبعد الجفاف تنزع بأكملها كقطعة واحدة بما في ذلك طبقة الملاط القديم . ثم تكشط معظم طبقة الملاط وتستبدل بطبقة جديدة من مخلوط من الرمل والكاولين ومستحلب أحد اللدائن ، ثم تلصق الصورة بعد ذلك على حامل جديد من الخشب أو الحجر الصناعي أو ألواح البلاستيك الاسفنجية الصلبة . ولقد نجحت هذه الطريقة عند تطبيقها من قبل في مقبرة نغرتاري سنة ١٩٦٧ (١)

٣ – طريقة التقطيع واعادة الترميم (في انقاذ معبدي أبو سنبل) :

قطع كل من المعبدين جدرانا وسقوفا وتماثيلا إلى كتل حجرية وزن كل منها ما بين عشرة أطنان وعشرين طنا . ولرفع هذه الكتل ونقلها دون الاضرار بها عمل ثقبان عميقان في السطح العلوي من كل كتلة ثبت فيهما سيخان من الحديد المبروم بمخلوط من راتنج الأيبوكسي ومسحوق الحجر الرملي . وبعد ٢٤ ساعة (أي بعد أن تجمدت مادة الايبوكسي بوقت كاف رفعت كل من هذه الكتل بواسطة هذين السيخين برافعة كبيرة ، ووضعت الكتلة على عربة لنقلها إلى المكان الجديد .

٤ – العقل الالكتروني وترميم الآثار :

في الصرح التاسع بمعبد الكرنك وفي أساساته وأماكن متفرقة أخرى وجدت قطع كثيرة جدا تربو على ٥٠٠٠ قطعة من الحجر الرملي المنقوش الملون تسمى بالتلاتات تنتمي لمعبد مهدم لاخناتون ولما كان من الصعب تجميع هذه الأحجار لإمكان إعادة بناء هذا المعبد ومعرفة تفاصيله ، رؤى الاستعانة بالعقل الالكتروني فأعدت كروت بأوصاف هذه التلاتات ووجهت إلى العقل الالكتروني أسئلة خاصة

وحصلنا على الاجابات وبهذه الطريقة أمكن تجميع معظم القطع ولا يزال العمل جاريا مما سوف يساعد على تخطيط المعبد الأصلي وتكوين المناظر التي كانت تحلي جدرانه .

والطريقة التي تتبع بهذا الصدد (٢) تجمع أولا الأجزاء المتناثرة ثم تصورجوانب الصور أو الأجزاء المنحوته أو المنقوشة ثم تفرز وتتأكد من صحة الصور المطبوعة على الورق . ثم اعطيت كل كتلة رقم من تسعة أرقام تحت رقم عشرة حتى يمكن التعرف على هذه الكتلة من بين آلاف الكتل ، وتصور كل كتلة مع رقمهاوتؤخذ الصور المطبوعة ويسجل المختصون كل معلومات ظاهرة تمثل تفاصيل كل كتلة حجرية على صحيفة أو شريحة برموز الشفرة ثم تنقل هذه المعلومات على كروت مخرمة خاصة بجهاز العقل الالكتروني وبعد ذلك على شريط مغناطيسي . ثم يطبع العقل الألكتروني بسرعة خارقة من هذا الكنز من المعلومات مئات الآلاف من القوائم على صفحات من الورق، وبواسطة حروف وأرقام أقل من رقم عشرة عبر أعمدة كثيرة تصنف قوائم العقل الالكتروني هذه المعالم المميزة لكل كتلة حجرية . ولقد استخدمت في هذا المعبد ستة عشر قائمة ، واحدة منها لكل طراز رئيسي لزخرفة الكتلة الحجرية . فمثلا هناك قائمة واحدة للاشخاص (تقسم بعد ذلك إلى الملوك ، الملكات ، الأميرات ، الكهنة وهكذا) وقائمة لأشعة الشمس وقوائم أخرى للهيروغليفية وغيرها لأصناف التفاصيل المعمارية والتشويهات وهكذا .

ب – الفخار واللقى الأثرية

من المعلوم أن بعض هذه المكتشفات الأثرية صلب ، يستطيع مقاومة الزمن كالمصنوعات الحجرية مهما اختلفت أنواع الأحجار، أو المصنوعات المعدنية أو الفخارية والخرف وقد تتأثر بعض هذه المكتشفات إلى حد كبير بعوامل الطبيعة والتربة والزمن كالمصنوعات الخشبية أو العظام والجلد واللحم . وهذه قد لا تصلنا وإن وصلتنا فلا تكون في حالة جيدة إلا في الأحوال الاستثنائية كأن حفظت في طقس جاف بعيد عن الرطوبة كتلك التي اكتشفت في مصر العليا أو أريزونا بأمريكا (٣) ،

أو حفظت تحت الماء بعيدا عن تأثير الباكتيريا كالمكتشفات التي وجدت في قاع بحيرات سويسرا أو في ألاسكا وشمال أوروبا (٤) أو ما اكتشف منها محفوظا في حمض طبيعي بالتربة بعيدا عن تأثير الطقس مثل راس الرحل اللاسة قبعة من الجلد المكتشفة في الدنمرك وترجع الى عصر الحديد وإلى ما قبل ألفي عام مضت (٥)

فإذا كانت هناك حاجة ماسة - كما هو الحال بالنسبة لأغلب المكتشفات - إلى إجراء عمليات تنظيف وترميم لأي من هذه المكتشفات ، وجب حصر إجراء هذه العمليات في موقع الحفرية في أضيق الحدود ، وبالشكل الذي يسمح لنا بتصوير هذه المكتشفات في التربة قبل وبعد إخراجها من موقعها في الحفرة الأثرية وبحيث نستطيع نقلها بأمان من مكان اكتشافها إلى المعمل حيث تجري لها أعمال التنظيف والترميم . وبعبارة أخرى لا يجب أن يتعدى ما نجريه على المكتشفات الأثرية من أعمال تنظيف وترميم في موقع الحفرية إلا مجرد اسعافات أولية للمكتشفات ، إذ تعوزنا عادة في الموقع الأثري الأدوات اللازمة لعمليات تنظيف المكتشفات مما يلتصق بها من أتربة وشوائب وأملاح كما تنقصنا الوسائل في معالجتها مما يعتريها من تآكل وتفاعلات .

كما أنه قد لا تتوفر في الموقع الأثري المياه بالقدر الكافي وإن وجدت فربما لا نجدها بالحالة النقية الملائمة لعمليات تنظيف المكتشفات إذ يجب أن تكون خالية من الأملاح . وهذا ليس مؤكد في أكثر المواقع الأثرية وخاصة في المناطق الصخروية. ففي مثل هذه المناطق تكون المياه عادة قليلة في كمياتها كما تحتوي أحيانا على نسبة كبيرة من الأملاح الذائبة فيها مما يجعلها غير صالحة لأعمال التنظيف .

والآن لنستعرض طرق تنظيف وترميم ونقل هذه المكتشفات الأثرية حسب أنواعها المختلفة :

الفخار والخزف

لما كان الفخار أكثر المكتشفات التي يجمعها الأثري في حفريته - سواء كان الفخار رديئا وبسيطا وصناعته محنة أو كان مرسوما مزخرفا ومستوردا من بلدان

أخرى - لذلك وجب أن نبدأ به دراستنا في طرق التنظيف والترميم نظرا لأهميته البالغة في تاريخ الآثار وفيما يلقيه من ضوء على الحضارة القديمة . تلك الأهمية التي كان شليمان ويتري أول من لفت الأنظار إليها وأصبحت الدعامة في كل الحفريات الحديثة .

ليس كل فخار يكتشف في الحفريات الأثرية صلبا ومتينا كالفخار الروماني مثلا وفخار العصور اللاحقة ، ولكننا كثيرا ما نجد الإناء الفخاري أو شقفه المكسورة هشة وسهلة التفتت - كما هو الحال بالنسبة للآنية الفخارية التي تنتمي للعصر الحجري الحديث أو كثير من آنية عصر البرنز أو حتى لبعض آنية عصر الحديد كتلك الآنية الفخارية المكتشفة في بريطانيا - ففي هذه الحالة وجب علينا عدم رفع الإناء الهش سهل التفتت من التربة المحيطة به أو تنظيفه مما حوله وما بداخله من أتربة قبل تقويته ، وذلك باشباعه بمحلول الجيلاتين المخفف Celluloid Solution (وسأتي اسفله على تركيب هذا المحلول وطريقة إشباع الفخار به).

وإذا كان الإناء المكتشف كاملا ولكن مكسورا أو متصدعا ، وجب عمل ضمادة من الأربطة من حوله قبل رفعه من التربة المحيطة به وقبل تنظيفه مما بداخله من أتربة . وعند هذه المرحلة يجب ملاحظة التالي : -

١ - قبل نقل إناء الفخار من موقعه في الحفرية يحسن تصويره بآلة التصوير (كاميرا) (صورة ٢٢) خاصة إذا كان الإناء جميلا وسليما ، أو كان لموقعه في الحفرة أهمية حضارية خاصة تساعدنا على تفسير بعض جوانب الحضارة القديمة أو تفسير ما يجاوره من مكتشفات وآثار ، كأن وجد الإناء مثلا في مكان معين بجوار جثة ، أو كان محتويا على كمية كبيرة من العملة القديمة أو مواد غذائية وما إلى ذلك .

٢ - عند نقل أي فخار أو إناء من مكانه في الحفرة إلى الخيمة أو مبنى إقامة البعثة الأثرية حيث ستجري عملية الاسعافات الضرورية للتنظيف والترميم . يجب أن يصحب الإناء بطاقته التي يحررها الأثري وقت اكتشافه ، والتي تتضمن

المعلومات اللازمة والدقيقة عن مكان اكتشاف الإناء في الحفرة وأوصاف الإناء وزخرفته وما إلى ذلك من بيانات .

٣ – يجب عدم البدء في عملية تنظيف الفخار من الاتربة العالقة به والأملاح – وخاصة الفخار الهش ، سهل التفتت إلا بعد أن يجف تماما – وقد تستغرق فترة جفاف الإناء أو الشقف الفخارية بضعة أيام ، وقد تطول إلى اسبوع أو أكثر تبعا لظروف الطقس .

٤ – لا يجب أن يترك الفخار ليجف في العراء بل يجب وضعه لهذا الغرض في الخيمة أو داخل المبنى حتى يتم جفافه تماما .

٥ – يحظر البدء في عملية غسل الفخار في الموقع الأثري حيث تجري الحفرية وكذلك يجب عدم غمر الفخار في الماء عند البدء في تنظيفه مما يعلق به من أتربة ، إلا إذا كانت النية معقودة على إتمام عملية تنظيف الفخار بكاملها هناك .

٦ – يجب عدم غسل الفخار أو غمره في الماء (لنقعه فيها) إلا إذا توفرت المياه العذبة بكمية وفيرة تسمح بتغييرها مرات عدة . ويحسن أن تكون المياه جارية . وإذا كانت كمية المياه قليلة يحظر وضع أي كمية منها على الفخار أو غمر الفخار فيها لأن هذه الكمية الضئيلة من المياه ستذيب جزء فقط من الأملاح المترسبة على الفخار، وسرعان ما تتحول هذه الاملاح عند جفافها إلى بلورات قد تسبب أبلغ الضرر للفخار (صورة ٢٨ ، ٢٦ ب) .

٧ – من المستحسن عدم بدء عملية غسل الفخار في المواقع الأثرية التي تقع في المناطق الصحراوية لعدم توفر الماء بكميات كافية لعمليات غسيل الفخار اللازمة ، كما أن المياه في هذه المناطق قد تكون غير ملائمة لهذه المهمة لارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها .

وبعد جفاف الإناء تماما تبدأ عملية تنظيفه مما بداخله وما حوله من أتربة مستخدمين في ذلك فرشاة أسنان ناعمة (ويفضل استعمال فرشاة شعر بدلا من فرشاة النايلون نظرا لأن بعض الفخار هش قابل للتفتت) ويمكن تنظيف الفخار

ل محمض من حمض الكبرتيك بنسبة ٥ ٪ .

بعد ذلك تبدأ عملية تقوية الإناء الفخاري وذلك بدهنه بمحلول الجيلاتين المخفف (أو دهن كل قطعة «شقفه» من قطعه إن كان مفتتا) عدة مرات أي من عدة طبقات ، وهنا يجب ملاحظة التالي : -

١ - يفضل استعمال محلول الجيلاتين مخففا بنسبة ١ ٪ على أن يدهن الإناء أو قطع الفخار عدة مرات بالفرشاة بدلا من دهن الإناء أو قطع الفخار مرة واحدة بمحلول جيلاتين مركز. والسبب في ذلك يرجع إلى أن المحلول المخفف قادر على اختراق المسام الموجودة بين جزيئات الفخار بسهولة أكبر من قدرة الفخار على امتصاص المحلول المركز. هذا بالإضافة إلى أن المحلول المخفف لا يغير من مظهر الإناء فهو لا يكسب سطح الفخار لمعانا وبريقا غير طبيعي ، على عكس ما يفعله المحلول المركز الذي تزيد فيه نسبة الجيلاتين عن ١ ٪ .

٢ - يعمل محلول الجيلاتين المخفف بالنسب التالية :

١٠ جرام جيلاتين (Celluloid)
١٨ أوقية سائلة أسيتون (acetone)
١٨ أوقية سائلة أميل اسيتيت (amyle acetate)

وباذابة الجيلاتين في خليط الاستيون وأميل الاسيتيت نحصل على لتر (٢ پانيت) من المحلول المخفف المطلوب .

ويشترط استخدام أجود أنواع الخامات وأنقاها لعمل هذا المحلول ، كأن يكون الجيلاتين من النوع الجيد الشفاف بدلا من استخدام سلبيات أفلام التصوير (نجاتيف) وذلك لصعوبة تطهيرها وتنظيفها مما يعلق بها من شوائب ومادة حساسة وكيماويات استخدمت في تحميض هذه السلبيات من قبل وفي تثبيت الصور عليها . علما بأن الجيلاتين النقي مخصص الثمن

واستخدام خليط من الأسيتون وأميل الاسيتيت بنسب متساوية أفضل من استخدام الاسيتون وحده كمذيب للجيلاتين وذلك لأننا لو استعملنا الاسيتون

وحده يتطاير بسرعة وبذلك يجف الجيلاتين بسرعة أيضا وخاصة لو تمت عملية التقوية باستخدام هذا المحلول في الجو الدافىء أو في الصيف . وبجفاف الجيلاتين بسرعة بسبب سرعة تطاير الاسيتون نحصل على نتائج غير مرضية للفخار .

٣ - يجب التأكيد بعدم معالجة الفخار بمحلول الجيلاتين إلا بعد أن يتم جفاف الفخار تماما ، لأن المحلول الجيلاتيني يترك قشرة لبنية اللون فوق سطح الفخار - إن كان الفخار مندى أو مبتل بالماء وقت استعمال المحلول .

٤ - إذا ترك محلول الجيلاتين رواسب جيلاتينية زائدة عن الحاجة على سطح الفخار ، ففي الإمكان إزالتها بواسطة قطعة ناعمة من النسيج مشبعة بالأسيتون .

وإذا بدا الفخار بعد جفافه تماما هشا وقابلا للتفتت وجب دهنه بمحلول الجيلاتين المخفف قبل تنظيفه بالفرشاة . وبعد أن نطمئن لصلابته يمكن تنظيفه وغسله باستخدام فرشاة الرسم الصغيرة والمياه المتجددة أو الناعمة . ويجب عدم غمر الفخار في الماء ونقعه فيه خشية تحلله - هذا بعكس الفخار الروماني والبيزنطي وفخار العصور اللاحقة فهي جميعا صلبة ولا يخشى عليها لو تركت في الماء فترة لنقعها لإذابة ما يعلق بها من أتربة قبل تنظيفها بفرشاة الأظافر . ويمكن أيضا تنظيف الفخار الهش بالماء ثم بالتيبول (٦) (teepol) بالتبادل .

وفي كثير من الأحيان - كما نرى في فخار العالم العربي والمناطق الشرقية - نجد بلورات ملحية مرسبة على الفخار - ونظرا لما تسببه هذه البلورات الملحية من ضرر ضرر بالغ للفخار وجب إزالتها وذلك بإذابتها في حمض الأزوتيك (النيتريك nitric acid) المخفف بنسبة ١٠ ٪ أو ٢٠ ٪ حجما . وذلك بغمر الفخار في الحمض لبضعة دقائق قليلة فقط ، مع مراقبة الفخار في هذه الأثناء خشية تآكله بسبب مفعول الحمض ويجب غسل الفخار مباشرة بعد إخراجه من الحمض بماء متجدد أو جار عدة مرات .

وإذا كانت على الفخار صور أو رسوم أو مجرد لمعة وبريق (glazed) كما هو الحال بالنسبة للقيشاني أو الحرف الإسلامي والتركي أو كانت على الفخار

كتابات قديمة فإذا كانت البلورات الملحية مرسبة بكثرة على مثل هذه الآنية الفخارية أو الخزفية وجب مراعاة رفع الفخار بسرعة من الحمض بعد غمره فيه مع غسله بعد ذلك مباشرة ودون إبطاء بمياه نظيفة ومتجددة عدة مرات أو جارية – وربما يفضل دهن الجزء الملطخ بالبلورات الملحية المترسبة بواسطة الحمض أو تقطير نقط من الحمض بالماصة أو بالقطارة الخاصة بالأحماض على الأجزاء المصابة من الفخار بالبلورات – وخلافا لما ذكره پترى (٧) يجب عدم غمر الفخار المصور في الماء. وإن أريد نقعه وغمره في الماء وجب دهن الإناء – قبل وضعه في الماء – بعدد من طبقات محلول الجيلاتين المخفف يتراوح بين أربعة وستة طبقات. أما إن غمر بالماء دون دهن بمحلول الجيلاتين وعدم استخدام الحمض بسبب التحلل وتتخذ الألوان الخضراء لونا بنيا إذ أن سليكات الحديد تتأكسد وتصبح أكسيد الحديد (٨) – كما أن اللمعة الزرقاء تصبح بيضاء، وإن كان في الامكان استرجاع اللون الأزرق ثانية بعض الشيء بالتدفئة ثم غمر الإناء في شمع البرافين. ويمكن استخدام هذه الطريقة بالنسبة للقيشاني (faience) بعد تقويته بمحلول الجيلاتين.

ترميم الفخار:

يتأثر الفخار من وجوده في التربة وتحت الأنقاض بطريقتين إما الكسر أو التصدع أو بتأثر ألوانه وبريقه وما عليه من كتابات. لذلك تتخذ الاحتياطات اللازمة في ترميم الآنية الفخارية نحو معالجة هذه المشاكل، وذلك بلصق ما انكسر من أجزاء الإناء في موضعه الأصلي على الإناء مع ما تتطلبه هذه العملية أحيانا من إضافة أجزاء تصنع عند الضرورة بدلا من القطع المفقودة من الإناء حتى يتخذ الإناء شكله في تماسك وقوة – كما يجب الاهتمام بتثبيت ألوانه والكتابة والزخارف والصور المرسومة على الإناء وخاصة عند إعداد الإناء أو جزئه المرسوم للتصوير بالكاميرا

أما بالنسبة للكسر فيستعمل لذلك لاصق البلحوم Pelligom أو محلول جيلاتيني أكثر تركيزا من المحلول المخفف الذي سبق ذكره خاصة إذا كانت عملية الترميم ستتم في مخيم الحفرية

ويمكننا تحديد درجة تركيز المحلول المستخدم في لصق الفخار بوضع شطية من الخشب في المحلول ورفعها منه ، فإذا تساقط المحلول عند نهاية قطعة الخشب هيئة نقط كانت نسبة تركيزه عدئذ بالدرجة المطلوبة وعند لصق ودهن أجزاء الإناء بهذا المحلول يفضل استعمال قطعة خشب (شظية) بدلا من الفرشاة خشية أن يلتصق شعر الفرشاة مع بعضه بفعل المحلول اللزج - اللهم إلا إذا كانت الفرشاة مثبة بسدادة من الفلين في أنبوبة اختبار مليئة بالأسيتون لوضع الفرشاة بذلك في الأسيتون في حالة عدم استعمالها .

وإذا كان المحلول الجيلاتيني سميكا يمكننا تخفيف درجة تركيزه بخليط من الأسيتون وأميل الاسيتيت بنسب متساوية من كل من السائلين . ويمكن تركيب هذا المحلول الجيلاتيني في إبريق ذي فوهة واسعة من الزجاج أو الصيني كما يجب أن يكون للإبريق غطاء محكم في حالة عدم استعمال المحلول .

وقد تبقى على سطح الإناء الفخاري بعض نقط من محلول الجيلاتين الزائدة عن الحاجة بعد لصق قطع الإناء ببعضها . ويمكن إزالة هذه النقط من سطح الإناء بواسطة قطعة صغيرة من النسيج مغموسة في الأسيتون ومشبعة به .

وإذا كان الفخار المراد لصقه سميكا أو كثير المسام وجب تغطية الوصلات بين شقف الفخار أولا بطبقة من محلول الجيلاتين ثم تترك لتجف تماما قبل محاولة وصلها بالأجزاء الأخرى من الإناء . وقد نحتاج لفترة تطول من ساعة إلى يوم في أحوال الطقس العادية للحجرة حتى تجف الوصلات تماما قبل استطاعتنا الاستمرار في بقية عملية الترميم . وتتوقف طول الفترة اللازمة لجفاف الوصلات على سمك الفخار .

وعند لصق قطع الفخار بعضها بالبعض يجب الاستعانة بقطع الصلصال أو بصندوق رمل يسهل تثبيت كل قطعة من الفخار في مكانها بكل دقة على أن يستفيد المرء بمبدأ الجاذبية في التوازن الناشيء من وضع القطع العليا فوق القطع التي أسفلها ويفضل الصلصال لعدم تداخله بين حافات قطع الفخار المكسوره

فلا يحكم التصاقها . لذلك إن استخدم حوض الرمل وجب مراعاة نظافة مكان الوصلات من أي شوائب ، وذلك بتخليص هذه الشوائب من الفخار بواسطة شظية خشب مدببة كتلك المستخدمة في تنظيف الأسنان بعد الأكل أو دبوس أو إبرة أو فرشاة أسنان نايلون أو فرشاة أحذية شامواه من شعر النحاس .

وإذا استخدم حوض الرمل فيفضل رمل الأنهار عن رمل البحار لخلوه من الأملاح .

وقد يحدث عند ترميم إناء من الفخار مكسور وكبير الحجم ويتكون من عدة قطع - قد يحدث بعد لصق الأربع أو الخمس قطع الرئيسية ببعضها ألا نستطيع لصق كل القطع الباقية من الإناء في مكانها بالضبط وبكل دقة - وذلك لاخطاء ارتكبت في تحديد موضع قطع الفخار بالنسبة للإناء - لذلك يجب عندئذ دهن مكان وصلات الفخار باللاصق ثم توضع الأجزاء المختلفة مع بعضها بالشكل التقريبي للإناء حتى نحصل على الصورة التي كان عليها الإناء قديما - ولعمل ذلك يبنى هيكل حول الإناء بالصوبار حتى يتخذ الصوبار شكل حلة محيطة بالإناء بما يعرف بالانجليزية باسم حلة ضيقة (strait – Jacket) وينبغي أن انبه إلى أنه من الأفضل عند تحديد مكان لصق كل قطعة بالأخرى قبل استخدام اللاصق وبعد غسل الفخار هو ترقيم القطعة الفخارية (ليس عند الحافة) ولكن من الجانب الداخلي الذي سوف لا نظهر من الإناء بأرقام موحدة قرب نقط التلاقي أي نضع مثلا رقم (١) قرب جانب قطعة ونفس الرقم قرب جانب القطعة الأخرى عند المكان الذي سيتم فيه وصلهما يسهل التعرف على مواضع التحام القطع بعد فرزها .

أما بالنسبة لبناء الحلة الضيقة من الصوبار حول الإناء المرمم فيجب أولا ربط حلقتين أفقيتين بالصوبار أو أكثر - طبقا لشكل الإناء - حول الأجزاء السفلى من الإناء (شكل ٦٠ الموضح في الرسم آ) - وتوصل الحلقات الأفقية السفلى من الصوبار بالحلقات العليا المحكمة حول الأجزاء المنبعجة المتسعة من الإناء بخيوط رأسية بالصوبار من كل الجهات حول الإناء وبأعداد كافية كما في (شكل ٦٠ ب)

وتربط الخيوط الرأسية في إحدى نهايتها بعقد بسيطة كما في (الشكل ٦٠ «ح»)
بينما تربط في النهايات الأخرى بعقد يسهل حلها (كما في شكل ٦٠ «د»)
وتعقد الخيوط الرأسية عند تقاطعها مع الخيوط الأفقية بعقد كالتي تستعمل عند
تغليف الطرود (كما في شكل ٦٠ «ه») .

فإذا ما اكتمل بناء هذا الهيكل بالضوبار حول الإناء المرمم ترميما تقريبيا
يمكن ضبط قطع الفخار في مكانها بالضبط بالنسبة للإناء بالشكل الدقيق الذي
كان عليه الإناء حينما كان سليما قديما . وذلك بتحريك القطعة الفخارية التي
ليست في مكانها بدقة بتندية اللاصق المستخدم في وصلها بالقطع المجاورة (وهو
هنا البلجم أو محلول الجيلاتين) بالمذيب الخاص به - حسب قائمة اللواصق
والمذيبات المذكورة اسفله .

وبعد أن يلين اللاصق قليلا عند مكان وصلات القطع الفخارية يتم ضبط
وتصحيح موقع كل قطعة من الفخار في مكانها على الإناء بالاستعانة بالأربطة
المجاورة لها بحل الرباط قليلا وجذبه بزاوية قائمة ثم إعادة إحكام ربطه بعد
تصحيح وضع قطعة الفخار بالشكل الذي كان عليه الإناء قديما وبدقة .

أما إذا كان الإناء قد الصق بكامله بدون إحكام ودقة عند وصلات القطع
الفخارية ، ويلزم تصحيح مكان كل قطعة ، وجب عندئذ تندية الإناء بكامله
بالمذيب ثم يغطى الإناء بقطعة من القماش لمنع تبخر المذيب حتى يتم تصحيح كل
قطعة من قطعه الفخارية في مكانها بدقة وإحكام . ومثل هده الحالة التي يصحح
فيها موضع كل قطع الإناء الفخاري نادرة .

وبالنسبة للضوبار المستخدم في عمل الحلة الضيقة يجب أن يكون متينا ومتماسكا
في طروفه دون شوائب وخيوط بارزة منه - ويفضل الضوبار القطن ذو الثلاث خيوط
لأنه بسمك واحد في كل أجرائه فضلا عن متانته .

ولإظهار الألوان على الفخار وحفظ الصور والكتابة المرسومة على الآنية الفخارية
يدهن الإناء والرسومات بمحلول من الشمع المذاب في التولوين (Toluol)

ويستخدم هذا المحلول أيضا في تقوية الفخار الهش القابل للتفتت بسهولة أما بالنسبة للفخار المرسوم أو بالنسبة للزخارف على اختلاف ألوانها والصور المرسومة أو المحفورة على أي نوع من أنواع الأحجار فإن محلول الشمع هذا قادر على إظهار الألوان بصفة مستديمة .

ولعمل محلول الشمع المذكور نخلط نصف رطل من شمع البرافين مع مثليتها من الكمية من شمع العسل الأبيض ويذاب شمع البرافين أولا على النار (ودرجة ذوبانه هي ١٨٨° فهرنهايت) وبعد ذوبانه يضاف له شمع العسل (ودرجة ذوبانه ١٨٥° فهرنهايت) ثم يضاف للخليط المذاب مقدار ملعقتين كبيرتين للشاي من زيت بذر الكتان (linseed oil) الخام الفاتح الذي يستخدمه الرسامون. ثم يحرك المخلوط ويترك ليجف على هيئة كتل صغيرة أو كعكات صغيرة .

تؤخذ بعد ذلك ربع أوقية من كتل الشمع المخلوط هذه وتبشر على هيئة قشور رفيعة ورقيقة وتوضع في إبريق له حلق ، ويضاف إليها ثمانية أوقيات من التولوين السائل ويحرك الجميع حتى يذوب الشمع المبشور تماما. وإذا أردنا أن يكون المحلول قويا مركزا تزاد نسبة خليط الشمع المبشور. ولكن هذا يكسب الإناء لمعانا وبريقا تسهل إزالة بقطعة من قماش مغموسة في التولوين .

أما قطع الفخار التي عليها نقوش مكتوبة مثل الاوستراكا اليونانية (٩) وغيرها فيجب عدم وضع أي ماء عليها بعرض إظهار النقش المكتوب بالحبر واضحا لتصويره كما يفعل البعض أحيانا – والسبب في ذلك هو خطورة إتلاف الكتابة كلية لأن لأن حبر الكربون القديم المستخدم في مثل هذه الحالة يسهل إزالته حينما يندى بالماء. ولكن أسلم طريقة لإبراز هذا النقش واضحا لتصويره هو وضع كمية صغيرة من الكحول أو البنزين أو التولول عليه ونحصل بذلك على نفس النتيجة التي نحصل عليها فيما لو وضعنا الماء على النقش مع تلافي ما يحدث من خطر عند استعمال الماء – وحيث أن تأثير الكحول والبنزين والتولول مؤقت لذلك يمكن تكرار وضعه على النقش بدون خوف من أي عواقب غير مرغوب فيها

وهناك طريقة أخرى في تقوية الفخار الهش الضعيف مثل فخار عصر البرنز، وذلك بعمل محلول من ٦٠ وحدة من الفورمالين المضاف إليه يانيت ونصف من الغراء (والباينت ١ / ٨ جالون) ويغلى الخليط . وفي أثناء غليه يغمر فيه الفخار ويترك فيه حتى تخرج كل فقاعات الهواء التي كان الفخار يحتويها . ثم يرفع الفخار بعد ذلك من المحلول ويترك ليجف .

قائمة بالمذيبات :

الماء الساخن	يذيب	الصمغ (glue)
التربانتين	يذيب	شمع العسل
الكحول	يذيب	الراتنج (resin)
البنزين أو البترول	»	شمع البرافين
الأسيتون	»	الجيلاتين أو البلجم Pelligon
الكحول الميثيلي (كحول الأضاءة)	يذيب	الشيلاك

الفخار غير المشوي بالنار

يمكن تقويته باشباعه بالجيلاتين أو بالغراء ويرفع درجة حرارته حتى ١٠٠° سيلزيوز ثم يغمر لمدة ثلاثين ثانية في خليط من الشمع يمكن تركيبه على الوجه التالي :

٧٥ جزء (بالوزن) من شمع العسل ومثلها بالورن من الراتنج

و ٥ أجزاء (وزنا) من الشمع الكوبرنيكي (Carnauba wax)

يعطي هذا الخليط للفخار صلابة بدون تغيير لون الفخار ويمكن تسخين الشمع حتى درجة ١٠٠° سلزيوز ثم يبعد عن مصدر الحرارة ويغمر فيه الفخار النيّ (اللّبن) .

أما الفخار المجفف بالشمس فيجب أن يعهد بمعالجته لشخص مختص وذلك بوضعه في فرن لحرقه بعد تصويره خشية أن يتأثر تأثيرا ضارا بسبب الحرارة وإذا كان الطين المجفف بالشمس قد شكل حول هيكل حشي أو من البوص فلا يجب تعريضه للنار لذلك يجب أن يشبع الفخار بالجيلاتين أو بالشمع البارد المذاب

في التولوين لأن هذا المحلول يعطيه صلابة وقوة ولإبراز ما عليه من ألوان يوضع بعد ذلك في محلول من الراتنج المصنوع من الدمر الصوبري (Dammar resin) المذاب في البنزول (benzol) وإشباعه بالمحلول

الآجر والقرميد Bricks & Tiles

يعالج أي منها بالطريقة التالية :

تزال كل الأتربة من عليه ثم يغسل القرميد بالماء الفاتر مع قليل من الصابون المصنوع من زيت الزيتون (Castile Soap) ويترك ليجف تماما . ثم يدهن القرميد كلية وكذلك الوصلات بمحلول يتكون من ٩٧ ٪ من الحليب المنزوع دسمه ، ٣ ٪ من الفورمالين مكونين منهما محلولا بنسبة ٤٠ ٪ . وعندما يجف تماما يدهن القرميد بطبقتين من الطلاء اللامع ماركة (Mander's Varnish) أو بطلاء لامع من قشر البيض ماركة (R N.3452) . ثم يجلى القرميد بقطعة قماش جافة ونظيفة .

وهناك طريقة أخرى يدهن فيها القرميد بطبقة من شمع العسل الأبيض النقي المذاب في التربنتين . وإن كان لهذه الطريقة نتائج طيبة إلا أن بريقه سرعان ما يخبو ونحتاج لدهنه مرة أخرى وهكذا لاظهار لمعته .

الأحجار

لو وجدت الأملاح على الحجر الرملي أو الحجر الجيري فإنه في الإمكان إزالتها بغسيل الحجر بالماء ، ولكن بعد دهنه الحجر بعدد من الطبقات يتراوح بين أربعة وست طبقات من محلول الجيلاتين المخفف بنسبة ١ ٪ . ولقد لوحظ عدم تأثر الألوان والصور المرسومة على مصنوعات مزخرفة من الحجر الجيري ، وذلك عند غمرها في الماء لنقعها لفترة وصلت بضعة أشهر ولكن بعد دهنها بمحلول الجيلاتين . وبعد اخراج الحجر من الماء يترك ليجف تماما ثم يُدهن السطح الملون والمزخرف بالألوان بطبقة أو طبقتين من المحلول الجيلاتيني المذكور وبطبيعة الحال يمكن تطبيق هذه الطريقة لو كان الحجر بحجم ملائم يسمح بتداوله ومعالجته باليد

ولكن لو كان الأمر يتعلق بحائط معبد مرسوم وملون أو بجدران مقبرة . فليست هناك طريقة عملية لإزالة الأملاح التي عليها بشكل جذري . وكل ما يمكن عمله هو صب المحلول من الزجاجة على الألوان والرسومات المصابة بالأملاح . وبذلك يمكن حمايتها من أي تلف يترتب بعد ذلك من الأملاح .

وليكن معلوما أن الاختلاف في ظروف الطقس هي التي تجعل من هذه الأملاح خطرا على الألوان والزخارف ولذلك يدهنها بالمحلول نعزل هذه الأملاح عن الطقس فلا ينتج منها ضرر. وطريقة صب المحلول على الحائط يجب أن يسمح بدهن الأجزاء التي عليها خطر بعدد من الطبقات من أربعة إلى ستة من المحلول الجيلاتيني المخفف بنسبة ١ ٪ – وإن استخدام جهاز رش المحلول لا يصلح بالنسبة للطبقة الأولى والثانية وذلك لأن تيار الهواء يدفع رذاذ المحلول بعيدا عن الأجزاء الملونة بينما بالنسبة للطبقات التالية يلتصق المحلول المنبعث من جهاز الرش بالطبقات الجيلاتينية الأولى التي وضعت على الحائط بواسطة فرشاة ناعمة – ولكن استخدام الفرشاة بالنسبة للطبقتين الأولتين يجب أن يكون لمجرد وضع المحلول وليس لفرشه بالفرشاة على الألوان خشية إزالة الألوان

لا يجب استخدام البوتاس الكاوية أو الصودا الكاوية (Caustic alkalis لتنظيف الأحجار لأنه يتسبب تآكل الأحجار والألوان فيما بعد نتيجة لهذه المواد .

وفي العادة تكون الأحجار الصلبة خالية من الأملاح لأنها لا تسمح للمياه بالتخلل فيها واختراقها ولذلك يمكن تنظيفها بغسلها بالصابون والماء بفرشاة صلبة الشعر ثم تغسل بعد ذلك عدة مرات بماء نظيف .

أما إذا كان على الحجر بقع مصابة بكربونات الكالسيوم فيمكن إزالتها بدهن سطح هذه البقع عدة مرات بحمض الاستيك acetic acid (ويتكون هذا الحمض بنسبة متساوية من الحمض المركز والماء) . أما كربونات الكالسيوم التي لا يمكن إزالتها بهذه الطريقة فيمكننا إزالتها بحمض الهيدروكلوريك (ويمكن تكوين هذا الحمض بخلط ٢٠ جزء من الحمض مع ٨٠ جزء من الماء) ويستخدم

الحمض بحرص ثم يغسل الحجر عدة مرات بالماء حتى يزول كل أثر للحمض .

أما إذا كان الحجر مصابا بسلفات الكالسيوم (الجبس) فيمكننا إزالة سلفات الكالسيوم بكربونات الأمونيوم بنسبة ١٠ ٪ أو من الهيبو (المثبت المستخدم في عملية تحميض الأفلام) بنسبة ١٠ ٪ .

المرمر والجبس Alabaster & Gypsum

يمكن تنظيفها عادة بالصابون والماء مع قليل من الأمونيا (النشادر) . ولكن إن كانت هناك بقعا وأجزاء لم يمكن تنظيفها بالماء ، نستخدم لذلك البنزين أو البترول أو الكحول أو الأسيتون أو البنزول أو البريدين (Pyridine) . واستخدامنا لهذه المذيبات يكون بنفس الترتيب المذكور هنا – ويجب عدم استخدام أي من هذه المذيبات إلا بعد جفاف المرمر أو الجبس تماما – وأحسن وأسرع طريقة للتأكد من ذلك هو غسل الأثر عدة مرات بالكحول ويصفى من عليه السائل ثم يترك الأثر في مكان دافئ ليجف تماما .

ونستخدم مركبات البترول الطيارة (كالبنزين) بصورة ناجحة في تنظيف الآثار من المواد الدسمة الدهنية – ويستخدم الكحول للمواد الصمغية . ويستخدم الأسيتون والبنزول والبريدين كمنظفات للبقع الناتجة من المواد العضوية . ولا يجب استخدام الأحماض في تنظيف المرمر لأنها تؤثر فيه . وإذا وجد شمع عسل أو الراتنج فوق إناء من المرمر فيمكننا إزالتها بالسكين ، ولكن طالما نخشى على المرمر من كحط السكين – لذلك فإننا عندما نستخدم السكين ونقرب من سطح الإناء يجب عدم الاستمرار في استخدام السكين ونستعمل بدلا منه السكين مثل التربنتين لشمع العسل والكحول للراتنج

الرخام Marble

يجب تجنب استخدام الأحماض والقلويات والصابون الجاف وغيرها من المواد الخليط التي لا نعرف تركيبها لاحتمال كون سطح الرخام ماص للسوائل ويمكن تنظيف الرخام مرة في العام بالمركب التالي

١٠ مم من الصابون الناعم ، ستيمتر مكعب واحد من النشادر (٠،٨٨٠)
١٠٠ سم مكعب من الماء ويغمس في المحلول قطعة اسفنج وتبل بالماء النقي ثم
يزال بالحك بشدة ما على الرخام من مواد غريبة مع قطعة ناعمة من القماش .
وتستعمل فرشاة من الريش في تنظيف الرخام في الأحوال العادية حينما يكون
الرخام جافا .

ومن المعلوم أن الرخام عرضة أحيانا للاتساخ بالبقع المختلفة ، لذلك يمكن
استعمال الكلورامين (Chloramine) لإزالة الحبر الأحمر ، كما أن خليط من
البنزين والنشادر والكحول الميثيلي بنسبة متساوية يزيل السخام (Soot) ، أما
البنزول أو الأثير أو النشادر أو البريدين فيزيل أي منها الشحم ولكن ليست إزالة
كلية . ويمكن استخدام بروكسيد الهيدروجين لنفس الغرض أيضا . وعموما
يمكن استخدام المواد العضوية وخدها في تنظيف الرخام .

النقـوش

إن وجدت النقوش مكتوبة أو محفورة على أي مادة وجب تركها حتى تجف
أولا قبل البدء في تنظيفها . ويحسن استخدام أدوات خشبية في تنظيف حفرات
النقوش من الأتربة المتراكمة فيها بدلا من أدوات معدنية لأن الضرر منها على النقش
أقل – وعند استعمال الخشب لا يجب حك الحفرات بقوة خشية اصابته بضرر.

الأحجـار الهشة ذات الصور المختلفة المشكلة

إن وجدت أحجار شكلت على هيئة تماثيل أو نحت بارز أو خلافه وكانت
هشة سهلة التفتت وجب أن تشبع أولا بشمع العسل ثم تعمل لها ضمادات قبل
نقلها إلى المعمل .

أرضيات الفسيفساء

إذا كانت الأرضية المغطاة بالفسيفساء كبيرة وبعض أجزائها قد غار في
الأرض وخرج عن المستوى الأفقي للأرضية ، أو تآكلت طبقة الاسمنت القديم

المبيت فيها بعض مكعبات الفسيفساء ، يحسن ترك الفسيفساء للمختصين لرفعه من مكانه إن أريد نقله إلى مكان آخر سواء للعرض أو لحماية في المخزن . ولكن إن كانت الأرضية صغيرة يمكن لعالم الآثار رفعها بدون الحاجة للخبراء – والطريقة كالتالي (١٠) :

١ – يحفر خندق صغير حول الأرضية المفروشة بالفسيفساء بعرض قدم وعمق ١٨ بوصة ، وذلك ليسمح للمياه بالتسرب إليها ولتصريف المياه التي في أرضية الفسيفساء والاسمنت المبيت فيه والتربة من أسفلها . وتترك الأرضية هكذا بضعة أيام قبل البدء في عملية إزالة الفسيفساء .

٢ – تغطى أرضية الفسيفساء والخندق من حولها بواسطة مظلة ، أو بمشجع مرفوع على كتل خشبية ليظل كل المنطقة المفروشة بالفسيفساء بما فيها الخندق . وإن كانت مثل هذه المظلة غير ضرورية بالنسبة لأجزاء أرضية صغيرة مفروشة بالفسيفساء .

٣ – تزال كل الأتربة والأوساخ العالقة بسطح الفسيفساء والعالقة بالوصلات بين مكعبات الفسيفساء المعروفة باسم تسراى (tesserae) . وتختلف الطريقة المستخدمة لذلك تبعا لظروف كل أرضية على حدة فإما أن تحك بفرشة خشنة مع استخدام الماء والصابون أو تكحط برفق بسكين غير حاد أو تنفخ الأوساخ بمنفاخ كالمستخدم في الأفران .

٤ – قبل رفع الفسيفساء يترك ليجف تماما هو والاسمنت المبيتة فيه المكعبات والتراب الذي تحت الأرضية – وتستخدم لذلك دفايات فحم كوك أو خلافه . وتوضع الدفايات فوق الأرضية على قوالب من الآجر المشوى – وتترك الدفايات بنارها موقدة طيلة الليل والنهار وتعمل الحرارة على تبخير ما تبقى من رطوبة مكعبات الفسيفساء والاسمنت المبيتة فيها والتربة من تحتها ، بل وتحلل الحرارة أيضا المونة الرومانية المبيت فيها الفسيفساء وعملية التجفيف هذه تعتبر أهم جزء في كل عملية معالجة الفسيفساء لرفعه وربما يفضل ترك الفسيفساء ليجف هكذا

لفترة تتراوح من يومين إلى خمسة أيام ، حسب ظروف رطوبة الطقس في المنطقة

٥ – قبل وأثناء اجراء عملية تجفيف الأرضية يؤتى بلوح من الخشب مسطح يزيد بضعة بوصات في كل اتجاه عن الجزء أو القسم الذي يراد ترميمه من الأرضية .

٦ – تزال الدفايات والنيران وينظف الفسيفساء بصفة نهائية .

٧ – يدهن سطح الفسيفساء بالصمغ العادي أو بغراء من النوع الذي يستخدمه النجار بالفرشاة – ويجب أن يكون الصمغ سائلا وغير سميك ليستطيع تخلل الوصلات بين مكعبات الفسيفساء . ويترك الصمغ ليترسب على الأرضية ويجف . بعد ذلك يدهن الفسيفساء مرة أخرى بصمغ مركز وبطبقة سميكة ساخنة بالفرشاة فوق هذا السطح الصلب للفسيفساء .

٨ – يؤتى بقماش مشمع قوي ويوضع في ماء ساخن ثم يعصر. بعد ذلك يوضع المشمع على أرضية الفسيفساء والصمغ لازال ساخنا فوق سطحها . ويجب أن يدفع المشمع بالأصابع ليلتصق بكل فسيفساء غائر أيضا ولتخرج كل فقاعات الهواء من تحت المشمع ويلتصق المشمع تماما بالصمغ وبسطح الفسيفساء . بعد ذلك توضع طبقة من الصمغ بالفرشاة فوق السطح العلوي للمشمع لضمان لصق المشمع بالفسيفساء تماما .

٩ – توضع الدفايات والنار عند الخنادق لضمان تبخر ما تبقى من رطوبة في التربة .

١٠ – ترفع الدفايات والنار، ويترك الصمغ ليجف – وتستغرق هذه العملية ثمانية ساعات أو أكثر طبقا لظروف الطقس المحلي ويجب التأكد من جفاف الصمغ تماما والتصاقه بكل من الأرضية والمشمع .

١١ – يمكن الآن رفع الفسيفساء من المونة الرومانية القديمة ولتسهيل ذلك يستخدم المسطرين لتخليص الفسيفساء من المونة والاسمنت الروماني وكذلك العتلات الرفيعة والآلات الحادة الصلبة مع ترك جزء من المونة عالقا بالمكعبات في اسفلها . ويتراوح سمك هذا الجزء من المونة من بوصتين الى ثلاثة تحت السطح

السفلي لمكعبات الفسيفساء .

١٢ - توضع الواح من الخشب تحت هذه الطبقة الرفيعة من المونة الرومانية المبيت فيها الفسيفساء بحيث تبرز الألواح عند حافات الأرضية المفروشة بالفسيفساء لقلبها - كما يوضع مسطح من الواح الخشب فوق الأرضية بحيث تصبح أرضية الفسيفسا بين الخشب من أعلى ومن أسفل . هكذا يمكن نقل أرضية الفسيفساء إلى المعمل .

١٣ - يزال كل الاسمنت والمونة الرومانية ، وذلك بالطرق بلطف بمطرقة من الخشب - ويكحط ما لصق بعد ذلك يظهر وجوانب مكعبات الفسيفساء من مونة برفق ، ويستخدم المنفاخ بعد ذلك أيضا وهكذا يمكن تخليص الفسيفساء من المونة القديمة . ولكن لازال سطحه ملتصقا بالمشمع بالصمغ .

١٤ - يوضع رذاذ قليل من الماء على الصمغ في المنطقة التي كان الفسيفساء فيها غائرا ، ولكن لتندية الصمغ قليلا حتى يلتصق بالفسيفساء الذي يضغط باليد ليتخذ مكانه القديم في مستوى بقية أرضية الفسيفساء حيث أن سطح الفسيفساء لأسفل وظهره إلى أعلى . والجزء الذي كان غائرا يبدو الآن بارزا قبل أن نضغط عليه باليد ليعود إلى مكانه الأصلي الأفقي بنفس مستوى بقية الأرضية .

١٥ - يوضع اطارخشب حول الأرضية كلها بواسطة مسامير بطول ٢ بوصة .

١٦ - تسد كل الفجوات في تصميم أرضية الفسيفساء بالصابون أو بالشحم السميك ، حتى إذا ما وضعنا الاسمنت الحديث لا يصل الاسمنت لمستوى سطح الأرضية بعد اتمام عملية الترميم .

١٧ - تخلط كمية من الأسمنت الحديث مع أجزاء من الاسمنت الروماني القديم كتقليد للاسمنت القديم ويصب الخليط بين مكعبات الفسيفساء - ويطرق على الاطار الخشبي لضمان نزول الاسمنت في كل فراغ بين المكعبات وخروج الهواء من تحتها تماما .

١٨ - يقوى الاسمنت بوضع شبكة من الأسلاك وعيدان الصلب بحيث

لا تبرز عن الاطار ويوضع فوقها اسمنت (كما هو الحال في عمل الاسمنت المسلح) .
فلو كان القسم الذي يراد معالجته كبير الحجم (علما بأن هذه الطريقة مناسبة لقسم طوله ٦ قدم وعرضه ٣ أقدام) توضع طبقة أخرى من الاسلاك وعيدان الصلب للتقوية . بعد ذلك يسوى سطح الاسمنت العلوي بمستوى حدود اطار الخشب المحيط بالأرضية . ويترك لمدة يومين أو أكثر ليجف .

ولو كانت الأرضية المراد إزالتها كبيرة تقسم إلى أقسام وتحدد على المشمع بأرقام علما بأن المشمع ملتصق بها كلها . يقطع المشمع حسب المخطط إلى أقسام ويرفع كل قسم مع الفسيفساء الملتصق به على انفراد بعد ترقيمه ويعطى لكل قسم رقما – ونحدد جوانبه بأرقام تتفق مع أرقام الأجزاء المجاورة ، حتى إذا أردنا إعادة الأرضية شكلها الأول وضع كل قسم من أقسامها في مكانه دون لبس طبقا للارقام .

١٩ – يرفع الإطار الخشبي المحيط بالأرضية – وتقلب الأرضية على سطحها الآخر بحيث يصبح سطح المشمع إلى أعلى ، والاسمنت المسلح الحديث إلى أسفل .

٢٠ – يصب ماء يغلي بكميات غزيرة على المشمع حتى يذوب الصمغ ويرفع المشمع بسهولة دون جذبه . وما بقى بعد ذلك من صمغ وغراء يزال بالماء الساخن وفرشاة الأظافر . ولو وجد أي مكعب من الفسيفساء حرا وغير ملتصق بالاسمنت ، يلصق في حينه في مكانه بالاسمنت الحديث .

ولو أريد إضافة جزء ناقص من الفسيفساء يجب أن يستخدم فسيفساء حديث واضح لكي لا يلتبس على المشاهد التمييز بين القديم الأصلي وبين ما أضيف حديثا للتصميم – خشية أن يكون المرمم على خطأ – لا يدركه – في التصميم الذي سيكمله ولكي لا تضيع قيمة الأثر القديم إن صعب على المشاهد التمييز بين الفسيفساء والحديث والأصلي القديم

أما إذا لم يرد أي اصافة لتصميم الفسيفساء بالترميم ، عدئذ يجب تسوية

السطح الظاهر الخارجي للاسمنت الذي سيظهر دون فسيفساء في هذه الأرضية عندما يشاهدها الناس . ويكون تسويتها في مستوى المونة المبينه فيها المكعبات وليس في مستوى السطح الخارجي للمكعبات ذاتها . بذلك يمكن عرض الفسيفساء باطمئنان لقوتها ومتانتها دون خوف .

الجص Plaster

ينظف الجص بالفرشاة الناعمة عندما يكون جافا تماما – ولا يجب أن يبلل بالماء بأي حال من الأحوال مهما كان نوعه إلا إذا كان السطح قد غطى أولا بطبقات من محلول الجيلاتين المخفف بنسبة ١ ٪ خاصة إن كان مذهبا أومدهونا بألوان لامعة عندئذ يمكن تنظيفه بقطعة من الاسفنج منداة بالماء . أما إذا كان الجدار كله يحتاج إلى ترميم وصيانة كما هو الحال بالنسبة للجص في البازيليكا القائمة تحت الأرض عند بورتا ماجوري بروما فيلزم أولا حمايتها من الرطوبة الشديدة التي تعاني منها بحكم موقعها قبل علاجها (١١)

الزجاج

يجب فحص المصنوعات الزجاجية لتبين ما إذا كانت قد تصدعت . وإذا كانت مغطاة بطبقة دخيلة لا يجب غسلها ،(١٢) أو يجب على الأقل استبعاد استعمال الماء الساخن – ولإزالة الأتربة وغيرها من مخلفات داخل الآنية الزجاجية يستعمل حمض الهدروفلوريك المخفف بنسبة ٢ ٪ ، وذلك بملء الوعاء الزجاجي به ثم سكبه بعد ٣٠ ثانية . ثم يغسل الوعاء من الداخل بمياه جارية متجددة وإذا كان سمك الزجاج كبيرا نسبيا يمكننا استعمال محلول الجيلاتين وخاصة إن أمكن جعل حافة الإناء وخاصة الاجزاء المتصدعة خشنة بعض الشيء . وذلك بحجر الماس أو بمبرد حديد أو بورق زجاج ليعلق بها اللاصق الجيلاتيني . أو يستخدم لتقويتها محلول أزوتات البوليفينيل المخفف ٣ ٪ وهو لاصق جيد للزجاج .

وإذا كانت لدينا أجزاء زجاجية ذات اهمية حضارية أو فنية ثمينة يمكن تغطيتها بمادة البرسبكس Perspex

الطين الصخري الصفحي (Shale)

يجب أن تظل اللقى المصنوعة من هذا النوع من الطين منداة بالماء حتى يتم نقلها إلى المعمل . ولنقلها هكذا يجب أن توضع في علبة من الصفيح محكمة الغلق ، ويوضع في قاع العلبة طبقة من أوراق الجرائد مبلاة بالمياه ومن فوقها طبقات من القطن الطبي مبلاة أيضا قليلا بالمياه . ثم توضع اللقى الأثرية بين طبقات من القطن . عندئذ لا يكون هناك خطر على نضرة اللقى حتى ولو بقيت كذلك لفترة عام .

مثل هذه العلبة بمحتوياتها من ورق وقطن مبلل يجب أن يكون معدا دائما ومجهزا للاستعمال في كل حفرية أثرية لوضع هذه اللقى فيه بمجرد اكتشافها لأنها تتفتت بتعرضها للشمس وللجفاف بعد اكتشافها ولو لفترة نصف ساعة .

وفي مثل هذه الأحوال لا يجب استعمال بطاقات من الكتان لأي مكتشفات يراد نقلها في ظروف رطبة هكذا ، لأن الرطوبة تتلف الكتان وتؤثر على حبر الكتابة المكتوبة به البطاقة .

وعند معالجة هذه اللقى يجب وضعها فوق سطح الماء في وعاء محكم الغلق مملوء لمنتصفه بالماء لمدة شهر وذلك بوضع هذه اللقى فوق قطعة خشب فوق الماء . بذلك ترطب اللقى ونحفظ بذلك الرطوبة فيها بواسطة الخليط التالي بعد رفع درجة حرارة الخليط لدرجة ٨٠° سلزيوس ودهن الأجزاء المتصدعة من اللقية بالخليط الساخن .

ويتكون الخليط من ١٥ جم (وزنا) من الصمغ
١٥ جم (وزنا) من الجلسرين
١٠٠ جم (وزنا) من الماء
١,٥ جم (وزنا) من الفينول (Phenol) = حامض الكربوليك

بعد ذلك تزال الزيادات المترسبة على اللقى من هذا الخليط وبعد مرور ٢٤

ساعة تمسح اللقية بقطعة من الأسفنج مستبغه بمحلول الفرمالين المخفف بنسبة ٥ ٪ حجما .

أما إذا كانت اللقية قد تصدعت بحالة شديدة ففي الإمكان دهنها بطبقات من المحلول وتسد الفجوات الناتجة من التصدع بشمع العسل المخلوط بقليل من القار (bitumen) ويمكن وضع خليط الشمع على اللقية بواسطة سكين ساخن (أي رفعت درجة حرارته) . وفي اليوم التالي تكحط الزيادات من الخليط التي على اللقى ثم تلمع اللقية بعد ذلك .

العظام والقواقع Bones & Fossils

عند اكتشاف عظمة واحدة أو قوقعه مثلا يجب بعد تخليصها من التربة أن تدهن بخليط من مادة الفينامول ن ٩١٤٦ (Vinamul N 9146) مع الماء بنسبة ١ : ٢ لأن ميزة هذا الخليط هو استطاعته اختراق المواد الرطبة وتخللها مع تقويتها في ذات الوقت . (ولا يجب استخدام شمع البرافين أو حتى شمع الكربون ٤٠٠٠ المعروف كيماويا باسم (polyethylene glycol) Carbowax 4000 رغم أن الأخير يمتاز عن شمع البرافين بأنه قابل للذوبان في الماء وإن كان مثله مقويا ولكن لا يصلح للأشياء الرطبة مثل الفينامول) .

يدهن محلول الفينامول على السطح وبعد رفع الأثر برفق يدهن الجزء السفلي بعد إزالة ما يمكن ازالته من أتربة . ولو رفع الأثر مع كتلة التراب العالقة به مثل هيكل عظمي مثلا أو حيوان أو أثر مهشم بدرجة سيئة فيمهد لذلك بحفر خندق صغير حول الأثر من كل الجهات لتخليصه من التربة بعيدا عن جسم الأثر ذاته فهذا يسمح للمذيب (المحلول) بالتبخر بسهولة ويعجل من سرعة جفاف الأثر ، ولا يجب صب المحلول بكثرة هكذا بالنسبة للاجزاء التي لها تجويف مثل الجمجمة خشية التصاق الاتربة بها بقوة يصعب معها نزعها - كما أن تماسك هذه الكتلة الترابية قد يضر الاثر في حالة نقله حيث أنه مفتت. ولذلك يحسن استخدام فرشاة في وضع المحلول ودهن الأثر به أو سكب السائل في صورة قطرات على سطح

الأثر مع ترك الاتربة التي بداخل الفجوات دون معالجتها بالمحلول ودون صبه عليها . ويحسن دهن سطح الأثر بطبقات عديدة من هذا المحلول المقوي المخفف بدلا من طبقة واحدة بمحلول سميك مركز .

ويمكن ترك الأثر ليجف ببطء في الموقع بفعل الشمس سؤاء بدون دهنه بمحلول مخفف أو بدهنه بالمحلول المذكور للفينامول أو محلول مخفف من الصمغ العربي ساخنا . ويمكن بعد جفاف الأثر بالمحلول أو بدونه وضع ورق خفيف رفيع حوله ويصب على الورق طبقة سميكة من الجبس أو أشرطة من القماش أو من المشمع مشبعة ومبللة بالجبس ويلف الأثر بما حوله من تراب بها وفي هذه الحالة يحفظ الورق الأثر من التصاق الجبس به وإتلافه – هذه العملية تسهل علينا نقل العظام والهياكل العظمية قبل لفها وتعبئتها . ويمكن حملها إلى الخيمة بعد جفافها في الشمس والمحلول على شرائح من الصلب أو الخشب الرفيع (الأبلكاش) حيث تجري لها عملية اللف بالورق والجبس المذكورة في الخيمة وليس في الحفرة الأثرية . وبعد وضع غطاء الجبس تقوى هذه بوضع الواح خشبية من حول الجبس أو بشرائح معدنية ليسهل نقلها بها . .

ولو كانت التربة جافة نسبيا – كما يحدث في الشرق والحفريات التي تجري في الدول العربية والشرقية فلا حاجة لنا لاستخدام محلول الفينامول . ويمكن استعمال بدلا من هذا المحلول محلول آخر يتكون من عبوة فنجان من بلورات اسيتيت البوليفينيل Polyvinyl acetate مذابة في القولوول أو الاسيتون أو الكحول بنسبة ١ فنجان من البلورات : ٤ فناجين من المذيب . إذ أنها تتبحر بسرعة أكبر من محلول الفينول وإذا استخدم الكحول في هذا المحلول فيجب ألا يكون ملوثا ويكون مركزا بنسبة ٨٠ ٪ أو ٩٠ ٪ ويجب أن يصحب كل أثر بطاقته الموضحة كل بياناته . كما يجب تصويره في الحفرة قبل نزعه منها وخاصة بالنسبة لغيره من المكتشفات الموجودة معه في الحفرة مثل أوان فخارية وخلافها . وفي المعمل يجري له اللازم .

رفع الهياكل العظمية

نظر لكثرة وجود هياكل عظمية في أغلب الحفريات ، لذلك رأينا أن نفرد لها ما يجب نحوها من عناية خاصة فيجب أولا إزالة الأتربة من حول الغظام باستخدام السكين والفرشاة الناعمة مع ملاحظة عدم كسر أو كحط العظام . بعد ذلك تغطى العظام بمحلول الجيلاتين لتقويتها قبل رفعها من التربة . ولو أمكن أن ترقم العظام بعد تصويرها في مكانها . وتعبأ كل قطعة في قطن طبي ويجب أن تصحب كل منها بطاقة تبين لأي رجل أو ذراع أو ضلع تنتمي قطعة العظم وهكذا . ويحسن كذلك دهن العظام بطبقة أخرى من المحلول بعد رفعها وقبل تعبئتها مع الاطمئنان لتمام جفافها قبل تعبئتها . وللتقوية يحسن استعمال محلول الفينول عند نقل العظام بأمان . ولزيادة الاطمئنان يُلف الهيكل العظمي أو العظام الهشة في ورق ناعم رفيع ويصب من حوله طبقة سميكة من الجبس بالفرشاة أو تصب بعناية وينقل بعدها في أمان للمعمل ليجرى له ما تبقى من عمليات اختبارات وتنظيف وتقوية وما إلى ذلك .

الآثـار المصنوعـة من العظم

تنظف أولا إن لم تكن هشة بالماء والصابون . وإن كانت هشة تقوى أولا . ولو كانت الأملاح تغطيها يمكن غمر الأثر في مياه نظيفة متجددة عدة مرات . ولا يجب وضع القرون في مياه ساخنة تغلي ويجب ألا يقرب منها القلويات لخطورتها عليها . ثم نستخدم بعد ذلك الطريقة المستعملة للعاج .

العـــاج

إذا كان العاج في حالة جيدة ، يمكن تنظيفه بقطعة نسيج مبللة بالماء أو بالفرشاة الناعمة ولكن لا يجب الاكثار من الماء خشية أن يشقق العاج ويجب تجنب استعمال الأحماض

وفي الأحوال الاستثنائية يجب لف الأثر [illegible] باحكام بواسطة [illegible]

رفيع إن اضطررنا لنقع العاج في الماء . وبعد نقعه في الماء يجب نقعه في الكحول المتجدد عدة مرات ثم يترك العاج بعد ذلك ليجف في الجو العادي دون استخدام أي عوامل حرارة أو تدفئة صناعية . وبعد تنظيف العاج وتقويته بطبقات عديدة من محلول الجيلاتين أو الشمع المذاب في التولوول أو محلول الفينولي .

أما إذا كان العاج في حالة سيئة فيشبع بمحلول الجيلاتين أو شمع البرافين المذاب أو الفينول أو محلول مركز من الشمع المذاب في التولوول . ويلاحظ أن الشمع يغير لون العاج إلى لون داكن . لا يجب إزالة الاملاح إن وجدت ولكن للتنظيف تستخدم الفرشاة المنداة بالكحول أو يُغمر العاج مرة واحدة في الكحول .

وإذا ترسبت على العاج طبقة من كربونات الكالسيوم الصلبة يستخدم لازالتها خليط من حمض الهيدروكلوريك المخفف بنسبة ٥ ٪ ثم ينقع العاج مرات عديدة مباشرة في الماء النظيف المجدَّد . ولتقوية العاج يستخدم خليط من شمع البرافين وشمع العسل بنسب متساوية .

الكهرمان (Amber)

هو نوع من القواقع دفن في العصور الجيولوجية لفترة كبيرة قبل أن يكتشفه الانسان ويستخدمه ولذلك فدفنه في الحفرية لا يؤثر عليه ولكن يتسخ فقط ، ولذلك يغسل عادة بالصابون الجيد والماء الدافئ ثم يغسل بمياه نظيفة متجددة ويترك ليجف في الجو العادي دون الحاجة لتدفئة صناعية .

الخرز

كل أنواع الخرز ما عدا تلك المصنوعة من الخشب او القواقع يمكن غسلها بالماء الدافئ والصابون . والخرز المصنوع من الذهب الخالص فينظف بالنشادر . أما الخرز المصنوع من الخشب والذهب فينظف بفرشاة ناعمة وخليط مخفف من النشادر ولا يجب نقعها بل تندى فقط خشية أن يزول ما يغطي الخشب من ذهب إذ أنه مثبت على الخشب بالصمغ

والخرز الفرعوني المصنوع من القيشاني (Faine) يحتاج لنقعه في الماء لإزالة ما عليه من أملاح ولتنظيف فجوات (خروم) الخرز يستخدم لذلك سلك رفيع أو فرشاة صلبة الشعر أو ناعمة أو ابرة رفيعة مثبته بيد خشبية ويسخن طرف الابرة بشدة لدرجة الإحمرار.

ويجب تنظيف «خرم» الخرزة قبل غسل الخرز خشية أن يمدد الماء من محتويات الخرم من مواد وإن كان الكثير من العلماء يفضل غسل الخرز أولا .

والخرز الزجاجي أصبح عرضة للتلف بسبب حرارة الطقس في البلدان الحارة وبسبب القلويات في التربة ولذلك يتفتت سطح الزجاج إلى قشور– كما يحدث في الزجاج الروماني القديم أو يصبح السطح معتما وغير لامع – ولذلك يجب تنظيفه بفرشاة أو برفع بنهاية الابرة لتظهر الطبقة التي اسفله كاشفة بذلك عن اللون الأصلي للزجاج .

الأصباغ والألوان

يجب عدم وضع الاحماض أو القلويات عليها بتاتا ولكن يمكن تنظيفها بفرشاة ناعمة بماء الذهب أو البنزين .

الأنسجة والأقمشة

ليكن معلوما أن الحرير يذوب في الأحماض والقلويات ولذلك لا يستخدم الا الماء في تنظيفه والصوف لا يتأثر بالأحماض المخففه جدا ويجب تجنب استعمال الاحماض المركزة والقلويات . او القطن والكتان تضرها الاحماض المركزة والقلويات تجعل خيوطها تتفتت ولذلك يجب تجنبها

كما أن تنظيف الأنسجة بطريقة التنظيف الجافة ضارة بها . ومن الأفضل استخدام الماء المحلوط بالتيبول (teepol) وسابومن (Sapomen) وتخلط جميعا بفرشاة الحلاقة لتنظيف النسيج .

وإذا لم يكن النسيج مصبوغا أو ملونا وقويا فيمكن غليه بماء مقطر ولكن إن كان مصبوغا وملونا فيستعمل الماء البارد فقط وإذا كان القماش سهل التفتت يجب

أن يبلل جميعه بالماء مستخدمين في ذلك مشمات مبلله أو ورق نشاف مبلل وملصوق عليه شاش موسلين أو يوضع على لوح من الزجاج وتغطى بشاش أو ورق نشاف مبلل بالماء . ثم يعمل التنظيف بأطراف الاصابع بغمسها في التيبول أو السابومين . ولا يجب أن تبلل الأنسجة إلا إذا كانت في حالة جيدة . عندئذ يمكن نقعها في الماء لإزالة الأقذار والأملاح . ويجب وضعها على لوح عند نقعها حتى يمكننا رفع النسيج بسهولة حينما يكون مبتلا وبدون مجهود .

والبقع التي على الكتان يزيلها بيروكسيد الهيدروجين (peroxide hydrogen) ويجب غمر القماش كلية في المحلول المزيل للبقعة لكي لا تثنى أنسجة القماش . ويمكن بدلا من نقعه كله هكذا أن نضع نقطة من البنزين على البقعة ومن حولها نضع كحول مركز بنسبة ٥٠ ٪ .

أما بقع الحبر فيمكن إزالتها إن كانت الإصابة مبكرة باستخدام الماء الفاتر مع حك القماش ببعضه . أما إذا كان حبر العصور الوسطى هو المسبب للبقعة فيستخدم لذلك بروكسيد الهيدروجين أو حمض الأوكساليك ويغسل جيدا . أما الحبر المستعمل اليوم فيزال بواسطة :

١ – محلول مخفف بنسبة ١٠ ٪ من خليط أحماض الأوكساليك والترتاريك.
٢ – مسحوق مبيض مذاب في حمض الهدروكلوريك ومخفف بنسبة ١ ٪ .

والمسحوق المبيض يتكون من هيبوكلوريت الصودا من انتاج شركة ميلتون . وليقوى مفعولها يضاف إليها قليل من حمض الاسيتيك acetic acid أو حمض السيتريك Cetric acid يضاف إليها بيكربونات الصودا ويغسل جيدا .

ويقوى النسيج القابل للتفتت بأسيتيت السيليلوز المخفف بنسبة ٢ ٪ . ولا يجب استعمال الجيلاتين . أما إذا كان القماش غير واضح الألوان فيمكن إيضاحها باستعمال قطعة إسفنج مبللة بالأسيتون ويجب أن يكون القماش جافا تماما قبل أي عملية

وإذا كان القماش تالفًا يجب عدم بسطه ... بل يجب ... أولا بالكحول.

أو الايثير ويستخدم الدوروبرين (Duroprene) كمقو للأقمشة وان كان ضرره هو أنه يعطي القماش بعض اللون ولكنه مفيد في لفائف المومياء ويمكن رشه على اللفائف .

وبعد تنظيف القماش يحسن وضع قطعة من الكتان خلفه لتقويته قبل عرضه وبالنسبة للرايات (الاعلام) القديمة يحسن وضع قطعة من الحرير خلفها .

الجلـد

لو كان الجلد في حلة جيدة يغسل بالصابون والماء ، ويمسح بقطعة نسيج مبللة بالزيت أثناء كون الجلد مبللا وليس بعد جفافه . لا يجب استعمال زيت زيتون أوالزيوت المعدنية مثل الفازلين والأفضل استعمال زيت اللانولين (lanoline oil) أو زيت العنبر (Sperm oil) . وأحسن طريقة هي :

٧ أوقية من اللانولين + ١ / ٢ أوقية من شمع العسل + أوقية سائلة من زيت خشب البلوط (Ceder wood oil) + ١١ أوقية سائلة من الهكسين (Hexane) ويدعك كل المحلول المركب في الجلد جيدا بالاصابع وبعد ذلك بأيام يحك جيدا بقطعة من الكتان والجلود حتى يلمع . ويمكن استعمال المحلول المركب لعدة طبقات على الجلد إن كان الجلد في حالة سيئة .

الخشب

لووجد الخشب في تربة رطبة نستخدم في معاملته نفس الطريقة التي نستخدمها مع الأصداف حتى يتم نقله للمعمل ، وهناك يترك ليجف ببطء في مكان بارد . واحسن المواد المستخدمة في تعبئة الخشب هو نوع من الطحالب اسمه اسفاجنوم (Sp[illegible]gnum) [illegible] هذه المادة فيستخدم القطن الطبي المندى بالماء او الطحلب ([illegible] moss) [illegible] الطريقة [illegible] أيضا مع الجلد وبالاختصار يجب الإبقاء على [illegible] التي [illegible] عليها [illegible] أو الجلد حتى يتم نقلها إلى المعمل

بعد نقل الخشب المتعفن يجب تشبيعه بمحلول الجيلاتين أو أسيتات الفينيل أو الشمع . والخشب المتأثر بالماء يجب أن يترك ليجمف جزئيا وببطء لمدة ٦ أشهر أو أكثر في الطحلب وبعد ذلك يغمر في زيت البرافين . وبعد ذلك في البترول ثم يترك ليتبخر البترول .

وهناك طريقة أخرى وهي نقع الخشب في محلول من الكحول مع زيادة في تركيزها تدريجيا حتى يصل ٩٨ ٪ . يوضع الخشب في كل محلول حسب درجة من التركيز لمدة ساعتين وأخيرا يشبع بشمع البرافين وهو ذائب في درجة ٦٠ ٪ سنتيجراد وترفع الحرارة تدريجيا .

أما إذا كان الخشب في حالة جيدة فيدهن بمحلول الجيلاتين المخفف بنسبة ١ ٪ أو بالشمع المذاب في التولوول . وإذا وجدت الديدان بالخشب فيبخر الخشب فوق دخان ويعقم .

وأحيانا نجد في الخشب شق عرضي وهو من مظاهر التلف لجفافه — فلو أمكن نضعه في فرن لحرارة ٦٠ أو ٧٠ درجة سنتيجراد لقتل الديدان التي تصيبه .

وإذا كان بالخشب أملاح فيمكننا إذابتها بحمض الأزوتيك المخفف بنسبة ٥ ٪ ثم ينقع الخشب بعد ذلك في الماء .

فلو كان الخشب في شكل قارب مثلا يدهن داخله بطبقة سميكة من الجبس بعد تغطية الخشب من الداخل بالورق . والغرض من الجبس هو حماية الخشب من الانكماش بعد المعالجة التالية . ولو أريد جعل داخل القارب أكثر صلابة يضاف مع الجبس اسمنت بورتلاند بنسبة ٢٠ ٪ للتقوية ولعزل السطح الداخلي عن الهواء وبخار الماء وحيث أن السطح كبير في مساحته لذلك ، ستخدم في تجفيفه شرائح وطبقة من القطن الطبي المشبعة بكمية كبيرة من كلورات الكالسيوم الجاف ملفوفة بدورها في ورق عازل للمياه . تجذب كلورات الكلسيوم المياه من الخشب فيمتصها القطن الطبي . تتكرر هذه العملية عدة مرات حتى يجف الخشب تماما . وينزع القطع المبلل بما امتصه من ماء في الخشب ، ينزع ويجفف بالحرارة ثم

يوضع ثانية على السطح الخارجي للخشب . وهكذا تتكرر العملية حتى يجف الخشب تماما .

أما من حيث تقوية الخشب بعد ذلك فإن أزوتات الفينيل جيدة للتقوية بالنسبة لقطع الخشب الثمينة ولكن غلو ثمنها يجعلها غير مناسبة لمساحات خشب كبيرة . لذلك يقوم بدلا منها محلول سلكات الصودا بدرجة ١٨° . ويجب الاطمئنان لجفاف الخشب قبل تقويته .

بعد ذلك يزال الجبس والاسمنت من الداخل .

المعـادن

استعمل القدماء ستة معادن فقط هي النحاس (Copper) والفضة والذهب والحديد والرصاص (lead) والقصدير (tin) وإذا اتحد الذهب والفضة نتج خليط يعرف باسم الالكتروم (electrum) وإذا اتحد النحاس والقصدير نتج البرنز– وإذا اتحد النحاس والخارصين (Zinc) نتج النحاس الأصفر.

يوجد الذهب والفضة في الأرض أما المواد الأخرى فتوجد خاماتها على شكل أحجار. وتعتبر الأملاح وخاصة الكلورين خطرا على المعادن ، ولذلك يجب إزالتها من المعادن سواء باستخدام طرق كيميائية أو كهربائية أو ما إلى ذلك للتخلص من الكلورين .

ولاختبار أي أثر بالنسة لاحتوائه على الكلوريدات نضع بعض الماء في انبوبة اختبار ونضيف إليه نقطا قليلة من نترات الفضة المذابة في ماء مقطر ثم نضيف إلى ذلك حمض النتريك (الأروتيك) ويسخن الخليط على النار. فلو وجدت الكلوريدات في المعدن يصبح لون المحلول معتما أو كالغيام . وبالغلي يتجمد ذلك اللون ويترسب في القاع .

ولتنظيف أي اثر من المعدن يجب إدراك أشياء هامة :

١ – إعطاء الأثر صلابة مع احتفاظه بكل مميزاته ومعالمه بحيث لا يفقد

الأثر أي معالم أثرية أو علمية أو فنية .

ب - إزالة الترسبات من سطح المعدن التي قد تخفي تحتها نقوش أو زخارف في الأثر المعدني ولتحقيق ذلك يفقد الأثر المعدني بعض الخصائص وهي :

١ - يصبح سطحه اصطناعيا وغير طبيعي بعكس ما كان عليه قديما .

٢ - يزول ما كان عالقا به بما يشير لعصره الذي صنع فيه (مثلا حبوب حنطة أو غيرها كانت به وكانت تساعد على تأريخه مثلا بواسطة كربون ١٤) .

٣ - قد تختفي معالم شكل سطحه القديم (فلو كان قديما مغطى بالجلد أو كانت هناك أقمشة متصلة بسطحه قديما لزالت) .

٤ - علاقته بقطع أخرى كان له رابطة بها إذ سيصعب تحديد مكان هذه القطع وصلاتها ببعضها ولكن مع ذلك فإن علاج الأثر المعدني سيحقق التالي :

١ - إزالة ما ليس له صلة بالأثر من رواسب .

٢ - إزالة العنصر المباشر في تلف الأثر المعدني .

٣ - إظهار الشكل الحقيقي للأثر المعدني .

٤ - ستقوي هذه العملية اللقية الأثرية بحيث يطمئن بعد ذلك لصلابة معدن اللقية .

ولما كانت عملية استخدام الطرق الكيماوية في تنظيف المعادن تتطلب استعدادا خاصا تتوفر بطبيعة الحال في المعمل سواء كانت المعدات المستخدمة في ذلك كهربائية أو كيماوية وأدوات زجاجية وموازين وغيرها لا تتوفر في موقع الحفرية فيجب عدم استعمال هذه الطرق في الموقع بل في المخيم إن توفرت هناك اللوازم الضرورية والوقت الكافي لاجراء العملية بكاملها .

الحديد

يجب حفظ الآثار المصنوعة من الحديد بشكل تسمح نقلها دون أن يصيبها الملح ويتمكن إبعادها من التصدأ مبدئيا وذلك بعمل غلاف حولها من اللمس .

وهي عملية أحيانا يجب إنجازها قبل رفع الأثر من التربة التي وجد فيها . بعد معالجة الأثر على هذه الصورة ، يجب وضع قطع صغيرة من الخشب حوله وربطه معها برباط محكم من القماش – ويجب ألا ننسى رسم الأثر بالمقياس قبل اجراء أي معالجة له – ويحسن أن يرسم على شريحة من الزجاج .

فإذا كان الأثر درعا من الحديد يمكن نقعه في زيت لمدة يوم أو اثنين ثم يصقل بعد ذلك بورق زجاج منقوع في الزيت . ثم يدهن الدرع بطبقة من زيت ويكفيلدز (Wake fields) .

أما الآثار القديمة المصنوعة من الحديد فيجب اختبارها أولا بالمغناطيس فإن لم يحدث تجاذب بينهما وبين المغناطيس لا يمكن معالجتها كيماويا – لذلك يجب إزالة الصدأ بحجر المسن كما يزال بالسكين أي اسمنت أو أحجار عالقة بها . ويمكن تقوية الأثر وذلك بسد أي فجوات في السطح بواسطة تشبيعه بشمع البرافين وذلك بوضع الأثر الحديدي في شمع برافين وهو في درجة الغليان ويضاف إلى الشمع بعض القار لتغيير لونه – ويترك الأثر في الشمع المغلى حتى تخرج كل الفقاعات الهوائية من الأثر . ثم يرفع الأثر من الشمع ويترك ليبرد وما يتبقى زائدا عن الحاجة من شمع البرافين على سطحه يمكن مسحه بقطعة من القماش مشبعه بالتولوول .

وهناك طريقة أخرى هي تشبيع الأثر الحديدي بالدوروبرين (Duroprene) أو بالشيلاك (Shellac) المحتوي على سواد المصباح . وهذه الطريقة تعطي للأثر المعدني سطحا لامعا .

إن وجود الكلورات على معدن الحديد يعطي لون صدأ أحمر على السطح . وهذه لا تذوب في الماء . لذلك يغمر الأثر في محلول من الصودا الكاوية مخفف بنسبة ٥ ٪ ويجب تغيير المحلول باستمرار سوف تذوب بذلك الكلورات تدريجيا .

وإذا كانت تغطي الحديد طبقة من الرمل والجير يستخدم حمض الهدروكلوريك المخفف بنسبة ٥ ٪ لإزالة الجير – ويجب مراعاة عدم استعمال كمية من الحمض أكثر من اللازم لأنه [illegible] المعدن . كما أنه لا يجب استخدام هذا الحمض إلا

إذا كان الأثر مغطى بطبقة من الجير. وبعد استخدام الحمض يجب استخدام محلول الصودا الكاوية لعمل تعادل مع مفعول الحمض في المعدن وبعد إزالة الجير ضع الأثر في وعاء من الحديد وغط الأثر بالزنك وأضف إليه الصودا الكاوية ثم ضف الماء وتكون النسب هكذا ٥ أوقيات صودا كاوية من ١٠ باينت ماء.

ثم يُوضع الوعاء على النار حتى يغلي المحلول بداخله ويحفظ هكذا في درجة الغليان لمدة ساعتين مع اضافة الماء كلما تبخر لحفظ نفس مستواه في الوعاء. – بعد ذلك أخرج الأثر من الوعاء واغسله بالفرشاة السلك تحت مياه جارية لازالة ما يعلق بالأثر. ثم تخلص من الصودا الكاوية واغسل الزنك في مياه جارية وكرر العملية كلها. مرات أخرى حسب الحاجة

وبعد ساعتين أخريين سيظهر تحسن على الأثر واضح وربما تكرر العملية عدة مرات قبل أن يصبح الأثر خاليا من المواد الغريبة تماما – اغسل الأثر في مياه جارية ثم اغساه بعد ذلك بضعة مرات في مياه مقطرة حتى يعطي اختبار الأثر بالنسبة للكلورات نتيجة سلبية. ويجب مراعاة عند عمل الاختبار التأكد من عدم احتواء انبوبة الاختبار التي يجري في الاختبار على أي كلورات وذلك بغسلها جيدا بمياه مقطرة قبل استخدامها للاختبار المذكور، علما بأن مياه الصنبور كثيرا ما تحتوي على بعض الملح العادي. وعند تحريك محتويات انبوبة الاختبار تجنب استخدام الاصبع كسدادة لأن الأصبع قد يسمح بادخال بعض الملح إلى المحلول وذلك بسبب عرق الجلد. وعندما يثبت اختبار الكلورات خلو الاثر من الكلورات. ضع الاثر ثانية في مياه مقطرة وعليه قشرة من الصودا الكاوية ثم حركها فيه وضع الأثر بعد ذلك في الفرن أو تحت أشعة الشمس إن كان الطقس حارا أو يمكن تجفيف الأثر قرب اللهب، ولكن أحسنها جميعا هو فرن التجفيف وذلك لأنه إذا ترك الأثر ليجف خارج الفرن فإنه عرضة ليصدأ وعندئذ نضطر لاستخدام ورق الزجاج لتنظيفه بعد جفافه أو استخدام فرشة حشنة نظيفة للغرض أو حجر التلميع لازالة الصدإ. وبعد أن يجف ويلمع تماما يحفظ الأثر في المعمل لمدة اسبوعين ثم يدهن بدهان التيتانين الشفاف واسمه (Titanine transparent into dope)

لأنه يحميه من الرطوبة ولا تؤثر فيه مهما طالت مدة بقائه في منطقة رطبة .

وإذا كان الأثر صغيرًا فيغمر في الطلاء الشفاف المذكور ويترك حتى تخرج كل الفقاعات الهوائية منه أما الآثار الحديدية الكبيرة فتدهن بالطلاء في طبقات – وميزة هذا الطلاء أنه شفاف لا يرى بعد جفافه ولا يسبب لمعة غير طبيعية لسطح الأثر.

ومن الطلاءات الأخرى المستخدمة الشيلاك الرقيق (Shellac) المذاب في الكحول بنسبة ٢ ٪ أو طلاء الدورولاك (Durolac) أو الشيلاك الخليط أو الجيلاتين مع سخام المصباح – لا يجب استخدام شمع البرافين لأنه يحول دون التنظيف الكيماوي للحديد .

أما الآثار المعدنية الكبيرة مثل الأبواب الحديدية فتدهن بخليط فوسفات الديوكسودين (Deoxodine Phosphate) ويترك الدهان لمدة يومين أو ثلاثة ثم يغسل لإزالته ثم يدهن الباب الحديدي بعد ذلك بطبقة من الرصاص الأحمر والتربنتين وبعد ذلك يدهن باللون والطلاء المطلوب .

أما طريقة التنظيف بالزنك والصودا الكاوية هي مثل لتفاعل كيماوي كهربائي بين معدنين غير متشابهين تكون فيه الصودا الكاوية الالكتروليت (electrolyte والتفاعل الناشيء بين الزنك والصودا الكاوية يخرج بسببه الهدروجين وهذا الهدروجين المتولد له تأثر قوى على الصدأ إذ يستخلص من الصدأ الأكسجين . ويتأثر الزنك ويذوب وتتحال الطبقة الداخلية التي على الحديد ويترسب أوكسيد الزنك – وهو مسحوق أبيض – يترسب على الحديد نوعا ما ولكن يسهل ازالته بفرشاة من الصلب ناعمة بعد على الأثر لفترة من الزمن في الصودا الكاوية . أما إذا كان الراسب الأبيض صعب الإزالة يمكن غسله بخليط من حمض الكبريتيك المخفف بنسبة ١٠ ./ قبل غلي الأثر آخر مرة بالصودا الكاوية

أما طريقة التحليل الكهربائي فهي طريقة باهظة التكاليف كما تحتاج لتيار كهربائي مستمر ولذلك يلزم ركتيفاير rectifier لتحويل التيار المتغير إلى

تيار مستمر بالاضافة إلى بطاريات وتحتاج لشحن باستمرار .

إن عملية التحليل بالكهرباء أو التحليل الكيماوي الكهربائي تتطلب معدنين مختلفين ويغمران في محلول يسمح بالهجوم على أحدهما . أما السائل فهذا محلول حمض أو قلوي أو ملح ويسمى الكتروليت (electrolyte) أما المعادن فتسمى الكترودات (أقطاب) (Elecrodes) . وفكرة التحليل بالكهرباء هو أن التيار الكهربائي يسير من المعدن الذي يهاجم (وهو في القطب السالب) عبر السائل الالكتروليت إلى المعدن الآخر الموجب (+) ثم يعود ثانية خارج المحلول في الاتجاه العكسي. وفي نفس الوقت يتحلل السائل عن سطح الأقطاب المعدنية بشكل أن القطب الموجب لا يتحلل بينما القطب السالب يتحلل – فإذا كان السائل عبارة عن حمض أو قلوي أو ملح قلوي عندئذ يتولد الهدروجين عند سطح القطب الموجب (وهو القطب الذي يبدأ فيه التيار– ويتفاعل الغاز المتولد هذا بقوة أي يحلل كل الاكسيدات أو الطبقات المترسبة على المعدن تاركا سطح هذا القطب نظيفا وخاليا من الشوائب .

ولو وجد ملح معدني في السائل الموصل مثلا كبرّيتات نحاس يتحلل هذا ويصبح النحاس خاليا من الكبريتات عند القطب الموجب بفعل الهيدورجين وفي الظروف العادية إذا ما دفن البرنز مثلا هذا يكون ترسبات على المعدن فإذا عرض المعدن إلى تفاعلات ثانوية مثل الأكسدة نجد أن السطح قد غطى بكتل حوله – هذه القشور سميت غشاء العتق الثألولي. وعند استعمال التحليل الكهربائي للمعادن القديمة يجب اختبار المحلول المناسب للوع الذي سيراد معالجته – والزنك بحكم التجربة أثبت أنه أحسن المعادن كقطب سالب للتضحية به لأنه يذوب بسهولة في الصودا الكاوية وفي الاحماض على السواء . ويتولد عنه الهيدروجين وبذلك تسهل عملية التنظيف من على المعادن وإن كانت العملية معقدة كيماويا وميكانيكية وكيمياء كهربائية . وإذا غمر معدنان مماثلان في الصودا الكاوية ومر تيار كهربائي بينها فإن القطب الذي يخرج عن طريقه التيار من البطارية ويسمى كاثود (Cathode) هو الذي يتفاعل ويتآكل وإذا استخدم تيار كهربائي لتنظيف آنية أثرية من

المعدن يثبت الأثر المعدني في القطب السالب للطارية أما القطب الموجب للبطارية فيوصل بالالكترود الآخر والذي يسمى أنود (anode)

النحاس والبرنز

نظرا لأن المعادن ليست بصلابة الحديد لذلك تستخدم فرشاة أقل خشونة في تنظيفها وتفضل الفرشاة ذات سلك نحاسي اصفر كالتي تستعمل في تنظيف الأحذية الشاموا

يلاحظ أن ٥ ٪ من صودا الغسيل (كربونات الصودا) تذيب تدريجيا سطح البرنز بينما ٥ ٪ من خميرة الصودا (بيكربونات الصودا) ترسب على البرنز طبقة ولذلك تلطخ البرنز بقشرة . أما سيسكويكاربونات الصودا (Sodium Sescoin cerbonate) (وفيها ١ ٢/١ كربونات) تتكون من خليط من هذه جميعا مع محلول مخفف بنسبة ٥ ٪ مكونة مذيبا مفيدا يحفظ القشور قدر الإمكان - ومن المهم المحافظة على هذه القشرة قدر الإمكان على الأعمال الفنية ولكن على الأدوات القديمة والعملة يجب إزالتها . وإذا كانت القشور المتراكمة كبيرة على الأثر المعدني يجب إزالتها . ولو كانت اصابة أثر معدني بالغة بحيث لم يبق من المعدن الأصلي شيء عندئذ ليس في الامكان تنظيفها كيماويا ويمكن إشباعها إما بشمع البرافين أو بالجيلاتين المخفف بنسبة ٣ ٪ . لا يجب استعمال الشمع إلا إذا تعذر معالجته الأثر المعدني كيماويا مثلا في حالة تآكل المعدن كلية.

ولتنظيف الآثار المتآكلة بدرجة كبيرة ولكن مع احتفاظها بنسبة طيبة من المعدن ، فيمكننا استخدام نفس الطريقة التي استخدمناها من قبل بالنسبة للآثار المصنوعة من الحديد . وذلك باستعمال الصودا الكاوية بنسبة ١٠ ٪ مع الزنك أو حمض الكبريتيك المخفف بنسبة ١٠ ٪ مع الزنك أو حمض الليمونيك (السيتريك) المخفف بنسبة ٥ ٪ مع الزنك . وبعد غليها لمدة ساعتين يقذف بالمحلول الفاسد . ويغسل الزنك كما فعلنا في طريقة تنظيف الآثار المصنوعة من الحديد . يغسل بعد ذلك الأثر ، ويظف بالفرشاة تحت مياه جارية من الصنبور.

ولو أمكن تكرر نفس العملية [illegible]
مع القلوي في تكرار العملية .

ولو كانت إصابة الأثر المعدني طفيفة ، ولكن نشك في وجود أملاح – لذلك نستخدم المذيبات ، مثل اليسكويكاربونات الصودا المخفف بنسبة ٥ ٪ أو حمض الليمونيك المخفف بنسبة ٢ ٪ أو كلاهما بالتبادل . هذه المذيبات مفيدة جدا في تنظيف العملة البرونزية والعملة الفضية . يجب أن تجدد المحلولات كل يومين فمثلا حمض الليمونيك خاصة يكون رواسب لو ترك لفترة طويلة . ولو تم تنظيف بعض أجزاء الأثر قبل أجزاء أخرى ، فيمكننا عندئذ دهن الأجزاء التي تم تنظيفها بشمع العسل الذائب ، بينما تستمر عملية تنظيف بقية أجزاء الأثر . وفي النهاية يزال الشمع بالتربنتين الساخن قبل غسل الأثر .

ولو بقي التآكل على الأثر رغم ذلك كله ، يمكننا عندئذ غلي الأثر في سيسكويكاربونات الصودا المخفف بنسبة تتراوح من ٥ ٪ إلى ٢٥ ٪ أو بحمض الليمونيك المخفف بنسبة ١٠ ٪ وذلك لتخفيف تماسك التآكل في الأثر .

وإذا غطت الأثر طبقة من الأكسيد ، يمكننا إذابتها بحمض الكبريتيك المركز بنسبة ٥٠ ٪ ويجب ألا ننسى أن نضيف الحامض للماء وليس الماء للحامض خشية أن تصاب بضرر من شدة الحرارة المتولدة في هذه الحالة وتطاير الحامض خارج الوعاء . ولو تساقط الحامض على جلد الإنسان فبادر بسرعة بوضع الماء عليه ثم أضف إلى الجلد بيكربونات الصودا .

أو القشور المترسبة على الأثر فيمكن حكها صناعيا وذلك بواسطة قطن طبي مغموس في البنزول لإزالة الأقذار والدهن ولو كان أثرًا برنزيا مغطى بقشرة وفيه أجزاء متآكلة (وهي المعروفة باسم مرض البرنز) يمكن تقطير قطرة صغيرة من حمض الكبريتيك على البقع المتآكلة ، وبعد دقائق قليلة يمكن تجفيف هذه النقطة بورق النشاف ثم تفتح البقعة المصابة بإبرة رفيعة ويوضع في الفتحة نقطة أخرى من الحامض . هكذا تذوب الكلورات بدون إزالة القشرة بعد ذلك يغسل الأثر

جيدا في ماء مقطر بعد ذلك ثم يترك في مكان جاف ودافىء لأسابيع قليلة ليرى إن كان المرض سيعود للبرنز ثانية أم لا هذه البقع تصبح الآن ذات لون بني داكن ؛ ولذلك يجب دهنها بشمع العسل الذائب لحصر كل عمل قد يتجدد على البرنز. ويمكننا استخدام حمض الليمونيك بدلا من حمض الكبريتيك ولكن يخشى من من أنه ينتشر ويترك حلقة واسعة بدلا من بقعة بحجم النقطة .

أما الآثار البرنزية ذات القشرة الطبيعية فيمكن تغطيتها بطبقة رقيقة من الشمع وليس بطلاء ، وذلك باستخدام قليل من الشمع وحكه بالقماش أو بالفرشاة بقدر الإمكان . وتركيب هذا الشمع هو على الوجه التالي :

١٥ مم ساندراخ Sandrach ، ٥٠ سم٣ من ايثيل الكحول ، ١٥ جم شمع عسل أبيض ، ١٢٥ مم شمع برافين (١٣٠° ف) ١٠٠ سم٣ من زيت السنبل (Oil of Spike)

البرنز المطلي بالذهب

يجب علاجه بدقة ورفق لأن الذهب ملتصق فقط باكسيد النحاس . ولذلك يستخدم سيسكويكاربونات الصودا المخفف بنسبة ٥ ٪ سواء كان باردا أم دافئا .

البيوتر (Pewter)

ينظف عادة بالطلاء التجاري العادي . ولو كان ذلك غير كاف ، نستخدم عندئذ صوف سلكي (wire wool) دقيق مع الماء وإذا لم نجد هذه فإننا نستعمل الزنك والصودا الكاوية كما في الطريقة المستخدمة في معالجة المكتشفات المصنوعة من الحديد في هذه الحالة تستغرق هذه العملية الأخيرة وقتا أقل من الذي يستغرقه الحديد .

الآثار المطلية بالمينا (Enamel)

يجب أن نهتم كثيرا في تنظيف البرنز المطلي بزخرفة من المينا ويحسن اللجوء إلى خبير مختص بذلك

الفضة

إذا كانت الفضة قد غيرت لونها قليلا فيمكنه تنظيفها بصودا الغسيل . أما في إذا كان تغيير اللون بالغا فإننا نستعمل عندئذ المونيات الزنك مع حمض الفورميك المخفف بدرجة ٢٠ ٪ ثم يغسل الأثر في ماء مقطر.

وإذا كانت الفضة متآكلة ومتفخة ، فيجب تجنب استعمال النشادر على الفضة لأنها تذيب كما تذيب النحاس .

الرصاص

إذا وضع الرصاص في صندوق من خشب البلوط فإنه يتلف بسرعة ويتحول إلى مسحوق الرصاص ويصبح لونه أبيض . يجب تجنب استخدام المياه المقطرة لأنها تذيب الرصاص لوجود حمض الكاربونيك بها . ولذلك ينظف الرصاص باستخدام الزنك والصودا الكاوية قدر الإمكان ، وإلا فلنستعمل الحامض المخلوط . ولغسل الرصاص يستعمل الماء المقطر المغلي لمدة ١٠ دقائق بشدة . ثم يترك الرصاص ليكون قشرته لمدة اسبوع في طقس نظيف خال من الغبار ثم يدهن بصمغ الدمر الصنوبري المخفف بنسبة ٢ ٪ المذاب في البنزول . ويجب عدم مسك الرصاص باليد ولكن بالملقط . قد يحتاج الرصاص إلى غسله خمس أو ست مرات في مياه مقطرة متغيرة لإزالة أي أثر للصودا الكاوية . ثم يختبر الرصاص بفتالين الفينول (Phenol phthalein) فلو كان هناك أي أثر للصودا الكاوية تغير اللون إلى احمر أما للعلاج بالطريقة الميكانيكية فيستخدم لذلك شرائح كاربورندوم (Carborundum Slips) ويؤتى به من الصاغة .

تنظيف العملة القديمة أو اللقى الأثرية المعدنية

لو كانت العملة غير واضحة بشكل يصعب معه التعرف على ما هو مصور عليها من نقوش ورسوم بعد تجفيفها وتنظيفها في الموقع بالفرشاة وفي المعمل بالمكشط الطبي بخفة عندئذ يجب معالجتها . وتتوقف طريقة معالجتها على نوع المعدن المصنوعة منه العملة وحالتها لذلك يجب التأكد أولا إن كانت العملة قد تآكلت

كلية أو لازال عليها جزء لا بأس به من المعدن الأصلي للعملة . وهذه خطوة هامة حتى لا نتلف جزء من اصل معدن العملة . عند إزالة الشوائب التي تغطي العملة أواللقية الأثرية فإذا كان المعدن الاصلي للعملة من الحديد نتأكد من قدره بتقريب مغناطيس له عسى أن ينجذب إليه (١٣). وفي أغلب الأحوال إذا كانت اللقية الأثرية تحتوي على كية مناسبة من المعدن الأصلي تحت طبقات الشوائب والتآكل فإن أسلم الطرق لتنظيفها هو استخدام التحليل الكهربائي .

والطريقة المتبعة في ذلك هو تعليق العملة بعد تنظيفها على سلم من النحاس في القطب السالب للبطارية وتغمر العملة أو اللقية الأثرية المعدنية المراد تنظيفها في حوض زجاجي به محلول الصودا الكاوية المخفف بنسبة ٢,٥ ٪ مغمور فيه أيضا قطعة من الجرافيت المثبتة في القطب الجنوبي للبطارية . فبمرور التيار الكهربائي خلال اللقية الأثرية (العملة مثلا) وخلال المحلول تزول الشوائب العالقة بمعدن اللقية الأثرية . والمشكلة التي كانت تحدث في مثل هذه الحالة هو أن البطارية تحتاج بين الحين والآخر إلى شحن من جديد على فترات تتراوح ما بين ٢٤ ساعة حتى ٤٨ ساعة عمل . وعملية الشحن ليست بالأمر السهل . لذلك يستخدم الآن جهاز كهربائي يعطي تياراً مستمرا كالبطارية اسم (KS. 200/400-45 Pulsatron Generator) أو جهاز يسمى (Ks.201/ut2 Ultrasonic Transducerised Bath) توضع في حوضه (الذي يحوي محلول الصودا الكاوية مع ملح روشل) العملة المراد تنظيفها مثبتة في مشبك معدني صغير ليسهل مسكها ويوصل التيار الكهربائي للجهاز فيهتز الحوض وتتم عملية التنظيف . وبعد أن يتم تنظيف العملة في هذا الحمام الكهربائي تغسل بالماء المقطر بعد اخراجها من الجهاز ثم تدهن العملة بعد تجفيفها بطبقة من البداكريل (Bedacryl) أو أزوتات البوليمينيل (Polyvinyl Acetrate) أو أي طبقة من مادة مناسبة . وإذا لم يتوفر فتستخدم لمعة الكاليت أو تدهن بقطنه مشبعة بشمع ساخن مذاب لحفظ العملة بعيد عن المؤثرات الخارجية عند تغطيتها بطبقة الشمع بهذه الطريقة .

وإذا لم نستخدم طريقة الحمام الكهربائي السابقة يمكننا استخدام طريقة

كيماوية أخرى وذلك بتنظيف العملة أولا بالفرشاة ثم بالمكشط الطبي لاخراج ما بها من أتربة ثم توضع العملة في حمض الفورميك المخفف ١٠ ٪ لفترة وبعد ذلك تخرج العملة وتغسل بالماء الجاري وبعد ذلك توضع في حمض الكبرتيك المخفف أيضا بنسبة ١٠ ٪ ثم تغسل أيضا بمياه جارية وبعد ذلك تدهن بالشمع كما في الطريقة السابقة ويجب ملاحظة تكون نسب الصودا الكاوية (هيدروكلوريك الصوديوم) هي ٦٠ جرام لكل لتر ماء مع ١٨٠ جرام ملح روشل. كما أن الفرشاة المستخدمة لتنظيف العملة يحسن أن تكون فرشة شعر شمور ناعمة جدا.

أما اللقى الأثرية المصنوعة من الذهب فهذه لا تحتاج بطبيعة الحال إلى إلى علاج كيميائي إلا إذا غطتها في بعض أجزائها قشور راسخة صعب إزالتها. عندئذ تغمر اللقية الأثرية في حمض هيدروكلوريك مركز أو توضع اللقية في محلول منظف ترفع حرارته لدرجة الغليان.

وإذا رؤي أن عملية التحليل بالكهرباء خطرة على اللقية الأثرية يُستخدم بالنسبة لتنظيف اللقى الأثرية النحاسية ومركباتها خليط من حمض التارتاريك بنسبة جزء واحد مع جزء واحد من الصودا الكاوية وعشرة أجزاء من الماء. وتوضع اللقية في هذا الخليط حتى تذوب كل القشور الخضراء التي على اللقية الأثرية تاركة اللقية بلونها النحاسي الأحمر. بعد ذلك تغسل بالماء وتغطى في النهاية بالبداكريل أو أزوتات البوليفينيل.

وهناك طريقة أخرى لمعالجة اللقى الأثرية النحاسية أو المصنوعة من مشتقات النحاس وهي على الوجه التالي:

توضع اللقية في حمض الليمونيك المختلط بحمض الكبريتيك بنسبة ٥٠ ٪ وذلك لإزالة أي آثار للأكسيد الأحمر الذي يغطي العملة. بعد استعمال الأحماض يُعادل الأثر الذي تركته الأحماض على اللقية وذلك باضافة النشادر أو أي قلوي ثم تغسل اللقية بعد ذلك بمياه مقطرة. ثم يجري اختبار نترات الفضة على اللقية الأثرية، وذلك بغسلها بالماء المقطر كما سبق. بعد ذلك تجفف اللقية بالكحول وتدهن بعد ذلك بالبداكريل أو بأزوتات البوليفينيل

وإذا كانت اللقية الأثرية متأكسدة كلية ، فيجب وضعها في النهاية في محلول ميتافوسفات الصودا المخففة بنسبة ١٠ ٪ حتى تخلو من الشوائب . وربما تكون هذه الطريقة كافية في بعض الأحيان لإظهار النقوش ، فإن لم تكن كافية يجب معالجة اللقية بخليط من التارتاريك المخفف بنصف قوته وتركيزه .

اما العملة الفضية وغيرها وكثيرا ما تكون ممزوجة بالنحاس (كما هو في كثير من العملة الرومانية) فيمكن تنظيفها بحمض الكبريتيك المخفف بنسبة ٣ ٪ حتى تزول كل البقع الحمراء الناتجة من أكسيد النحاس . بعد ذلك تنظف العملة بالفرشاة وتغسل جيدا بالماء .

أما إذا كانت العملة من الفضة الخالصة فيمكن تنظيفها - إن كان تلفها سطحيا - بغمرها في خليط من النشادر وخليط من حمض الفورميك . أو ربما تلف العملة في شرائح من الزنك وتعلق لمدة ساعتين في ماء به بعض نقط من حمض الليمونيك .

البطاقات

وفي اجراء عمليات تنظيف اللقى الأثرية جميعها يجب التأكد من أن البطاقة المرتبطة باللقية لا تنفصل عن لقيتها بحيث لا يختلط أمرها بالنسبة لبطاقات اللقى الأثرية الأخرى التي تجري لها عمليات تنظيف وترميم أيضا . ويجب أن تغطى البطاقة بطبقة من الشمع لكي لا تتأثر بالمياه أو غيرها . وحتى إذا غمرت العملة في المحلول ثبتت بطاقة العملة في السلك الذي تعلق فيه العملة .

وفي المناطق الحارة يحسن وضع البطاقة في محلول مخفف مضاد للحشرات بنسبة ٥ ٪ لحفظها من التآكل بسبب الحشرات . ولا يجب أن تكتب البيانات - عند تعبئة اللقى الأثرية - فقط على الورق الذي تلف فيه اللقية الأثرية خشية تلف هذا الورق بل يحسن بالإضافة لذلك أن توضع على اللقيه الأثرية ذاتها علامة مميزة في مكان غير ظاهر أو تلون اللقية بها . وتذكر تفاصيل هذه العلامة

وما تعنيه في كتاب اليوميات . ويستخدم لذلك طلاء أحمر أو أبيض من شمع الختم الأحمر المذاب أوصمغ الأختام المذاب في كحول ميثيلي يستخدم لهذا الغرض.

تعبئة الفخار واللقى الأثرية

تعتبر عملية تعبئة التحف من العمليات الهامة بالنسبة للتحف – ويفضل لذلك استخدام صناديق صغيرة عن الصناديق الكبيرة . ويحسن أن تقسم مجموعة التحف إلى عدد كبير من الطرود الصغيرة بدلا من إرسالها كلها في طرد كبير واحد ، وذلك لأن الصناديق الكبيرة تتأثر أكثر بالصدمات – عند النقل – من الصناديق الصغيرة . هذا بالإضافة إلى أن الصناديق الكبيرة غير عملية في رفعها ونقلها نظرا لحجمها الكبير ووزنها الثقيل . وكثير من الصناديق الصغيرة يمكن وضعه في صناديق كبيرة بسهولة وبأمان .

وعند التعبئة يجب مراعاة عدم ترك فراغ في الصندوق خشية أن تتحرك اللقية من مكانها في الصندوق عند نقله لأن اهتزاز اللقية عند نقلها في القطار أو السيارة أو الباخرة يسبب للقية صدمات بسبب حركتها داخل الصندوق قد تؤدي إلى كسر اللقية وتصدعها . وإن كانت اللقى الأثرية صغيرة يمكن لفها في ورق . ويجب أن يكون الورق مرنا حتى لا تصل الصدمات التي يتعرض لها الصندوق من الخارج إلى داخل الصندوق حيث توجد اللقية .

ويعتبر الورق الكوريشة وورق الجرائد والقطن الطبي والقش ونشارة الخشب والنجيل وما شابه ذلك كلها ملائمة لحشو الفراغات في الصندوق المحيطة باللقية الأثرية . ويجب أن يعبأ الصندوق جيدا خشية أن تضغط اللقية أثناء الرحلة الطويلة على الورق فتسبب بسبب ضغطها على الورق فراغا في الصندوق خلال الرحلة يضر باللقية .

ويجب عدم استعمال التراب أو الرمل أو تراب الخشب (الناشىء عن أعمال النجارة) حيث أن اللقية الأثرية بحكم الجاذبية تنزل نحو القاع ، إن كان قد وضع تراب أو رمال محيطة بها ، وبالنسبة للقى الأثرية الصغيرة يكفي استعمال القطن الطبي .

ولا يجب أن ننسى عمل بطاقة لكل صندوق ويكتب باللون العنوان على العلبة بالإضافة إلى بطاقة أخرى تلصق أو تثبت في الصندوق بمسامير . أما الصناديق الصغيرة فيكتب العنوان على الغلاف الملفوف فيها الصندوق أو العلبة . ولا يجب الاعتماد كثيرا على بطاقة تربط في الصندوق . وإن اضطررنا لاستخدام مثل هذه البطاقات فلتكن من الكتان وليس من الورق .

ويجب ملاحظة انه إن كتب على الصندوق من الخارج «قابل للكسر» فمن المشكوك فيه أن يكون ذلك حماية للصندوق عند نقل العمال له في الموانى وغيرها من الأماكن . ولا يجب أن يوضح جيدا على الطرد الجهة التي يفتح منها الصندوق وتكون لأعلى دائما .

وعلى البطاقة يجب وضع اسم المرسل وعنوانه . وإن كانت الشحنة تتكون من عدة صناديق يجب ترقيم هذه الصناديق أو توضع عليها بعلامات مميزة تشير بأنها شحنة واحدة . ويحسن أن يكون على الصندوق وبداخله قائمة بمحتوياته . هذا بالإضافة إلى قائمة منفصلة بمحتويات كل صندوق وعلامة خارج الصندوق تكون مناسبة جدا خاصة وإن كان الصندوق سيعرض على الجمارك . ويحسن أن تكون الصناديق مشمعة ومختومة ومؤمن عليها (١٤) .

ملحوظة :

لا يجب تعبئة الفحار لنقله إلى المتحف أو المخازن أو المعمل إذا كان رطبا ولم يتم جفافه ، كما لا يجب أن يعبأ في علب من الصفيح ، بل يجب أولا تعبئته بما عليه من أتربة ورواسب خاصة إن كان هشا مفتتا ولا تتوفر الظروف الكافية في الموقع لمعالجته وينقل للمعمل حيث يجري له المعالجة اللازمة . كما لا يجب تعبئة الآنية الفخارية في حقائب وحولها قطن طبي أو نشارة خشب أو ورق كوريشة .

الفصل الثامن والعشرون

التذييلات

أ ــ قوائم بالمعادلات وبالتحويلات

المقاييس الطولية

١ متر = ١,٠٩٣٦١ ياردة
١ متر = ٣٩,٣٧ بوصة
١ متر = ٣,٢٨ قدم
١ سم = -,٣٩٣٧ بوصة
١ ك.م = -,٦٢١٣٧ ميل
١ ك.م = ١٠٩٣,٦١ ياردة
١ ياردة = -,٩١٤٤ متر
١ قدم = -,٣٠٤٨ متر
١ بوصة = ٢,٥٤ سم
١ ميل = ١٦٠٩,٣٥ متر

المسطحات (المساحة)

١ هكتار = ٢,٤٧١٠٤ فدان
١ متر مربع = ١,١٩٥٩٤ ياردة مربعة
١ ياردة مربعة = -,٨٣٦١٣١ متر مربع
١ قدم مربع = -,٠٩٢٩٠ متر مربع
١ بوصة مربعة = -,٠٠٠٦٤٥٢ متر مربع
١ فدان = ٤٠٤٦,٩ متر مربع
١ ميل مربع = ٢,٥٩ كيلومتر مربع

الأوزان

١ كيلوجرام	=	٢.٢٠٤٦٢	رطل
١ جرام	=	٠.٠٣٥٣	أوقية
١ أوقية	=	٠.٠٢٨٣٥	كيلوجرام
١ رطل	=	٠.٤٥٣٥٩	كيلوجرام
١ طن متري	=	١٠٠٠	كيلوحرام
١ طن قصير	=	٩٠٧.١٨٥	كيلوجرام
١ طن طويل	=	١٠١٦.٠٠٥	كيلوجرام

الأحجام

١ لتر	=	١.٠٥٦٦٨	كوارتس
١ لتر	=	٠.٢٦٤١٧	جالون
١ بوصة مكعبة	=	٠.١٦٣٩	لتر
١ قدم مكعب	=	٢٨.٣١٧٠	لتر
١ ياردة مكعبة	=	٧٦٤.٥٥٩	لتر
١ كوارت	=	٠.٩٤٦٣٦	لتر
١ جالون	=	٣.٧٨٥٤٣	لتر
١ باينت	=	٠.٩٥	لتر

ب معاملات التحويل[١]

أضرب	×	لتحصل على
ستيمترات مكعبة	٣ ٥٣١×١٠$^{-٥}$	أقدام مكعبة
ستيمترات مكعبة	٦.١٠٢×١٠$^{-٢}$	بوصات مكعبة
ستيمترات مكعبة	١٠$^{-٦}$	أمتار مكعبة
سنتمترات مكعبة	١ ٣٠٨×١٠$^{-٦}$	ياردات مكعبة

سنتيمترات مكعبة	٢,٦٤٢×10^{-4}	جالون
سنتيمترات مكعبة	10^{-3}	لترات
أقدام مكعبة	٢,٨٣٢×10^{4}	سنتيمترات مكعبة
أقدام مكعبة	١٧٢٨	بوصات مكعبة
أقدام مكعبة	٠,٠٢٨٣٢	أمتار مكعبة
أقدام مكعبة	٠,٠٣٧٠٤	ياردات مكعبة
أقدام مكعبة	٧,٤٨٠٥٢	جالونات
أقدام مكعبة	٢٨,٣٢	لترات
جالونات	٣٧٨٥	سنتيمترات مكعبة
جالونات	٠,١٣٣٧	أقدام مكعبة
أقدام مكعبة	٢٣١	بوصات مكعبة
جالونات	٣,٧٨٥×10^{-3}	أمتار مكعبة
جالونات	٤,٩٥١×10^{-3}	ياردات مكعبة
جالونات ماء	٨,٣٤٥٣	رطل ماء
الحرارة+٢٧٣° سنتيجراد حرارية	١	الحرارة الكلية بالسنتيجراد
الحرارة+١٧,٧٨ سنتيجراد حرارية	١,٨	حرارة فهرنهايت
الحرارة+٤٦٠° فهرنهايت	١	الحرارة الكلية بالفهرنهايت
الحرارة -٣٢° فهرنهايت	٥,٩	الحرارة بالسنتيجراد
طن طويل	٢٢٤٠	أرطال
طن طويل	١٠١٦	كيلوجرام
طن طويل	١,١٢٠٠٠	طن قصير
طن متري	10^{3}	كيلوجرام
طن متري	٢٢٠٥	أرطال
طن قصير	٢٠٠٠	أرطال
طن قصير	٣٢ ٠٠٠	أوقيات
طن قصير	٩٠٧,١٨٤٨٦	كيلوجرامات

طن قصير	,٨٩٢٨٦	طن طويل
طن قصير	,٩٠٧١٨	طن متري
سنتيمترات	,٣٩٣٧	بوصات
بوصات مكعبة	١٦,٣٩	سنتيمترات مكعبة
بوصات مكعبة	$٥,٧٨٧ \times ١٠^{-٤}$	أقدام مكعبة
بوصات مكعبة	$١,٦٣٩ \times ١٠^{-٥}$	أمتار مكعبة
بوصات مكعبة	$٢,١٤٣ \times ١٠^{-٥}$	ياردات مكعبة
أمتار مكعبة	$١٠^{٦}$	سنتيمترات مكعبة
أمتار مكعبة	٣٥,٣١	أقدام مكعبة
أمتار مكعبة	٦١,٠٢٣	بوصات مكعبة
أمتار مكعبة	١,٣٠٨	ياردات مكعبة
ياردات مكعبة	$٧,٦٤٦ \times ١٠^{٥}$	سنتيمترات مكعبة
ياردات مكعبة	٢٧	أقدام مكعبة
ياردات مكعبة	٤٦,٦٥٦	بوصات مكعبة
ياردات مكعبة	,٧٦٤٦	أمتار مكعبة
أقدام	٣٠,٤٨	سنتيمترات
أقدام	,٣٠٤٨	أمتار
أقدام	,٣٦	ڤاراس
جالونات	٣٧٨٥	سنتيمترات مكعبة
جالونات	,١٣٣٧	أقدام مكعبة
جالونات	٢٣١	بوصات مكعبة
جالونات	$٣,٧٨٥ \times ١٠^{-٣}$	أمتار مكعبة
جالونات	$٤,٩٥١ \times ١٠^{-٣}$	ياردات مكعبة
جرام	١٥,٤٣	حبوب (ترواي) grains
جرام	$١٠^{-٣}$	كيلوجرام
جرام	$١٠^{٣}$	مليجرام

جرام	–,٠٣٥٢٧	أوقيات
جرام	$٢,٢٠٥ \times ١٠^{-٣}$	رطل
هكتار	٢,٤٧١	فدان
هكتار	$١,٠٧٦ \times ١٠^{٥}$	قدم مربع
بوصات	٢,٥٤٠	سنتيمترات
كيلوجرام	$١٠^{٣}$	جرام
كيلوجرام	٢,٢٠٤٦	رطل
كيلوجرام	$١,١٠٢ \times ١٠^{-٣}$	طن (قصير)
كيلومتر	٣٢٨١	قدم
كيلومتر	$١٠^{٣}$	متر
كيلومتر	–,٦٢١٤	ميل
كيلومتر	١٠٩٣,٦	ياردة
متر	٣,٢٨٠٨	قدم
متر	٣٩,٣٦	بوصة
متر	$١٠^{-٣}$	كيلومتر
متر	١,٠٩٣٦	ياردة
ميل	١,٦٠٩٣	كيلومتر
اوقية	٢٨,٣٥	جرام
اوقية	–,٠٦٢٥	رطل
رطل مائي	–,٠١٦٠٢	قدم مكعب
رطل مائي	٢٧,٦٨	بوصة مكعبة
رطل مائي	–,١١٩٨	حالون
كوارتس (ربع) (حاف)	٦٧,٢٠	بوصة مكعة
كوارتس (سائل)	٥٧,٧٥	بوصة مكعة
قامة Rod	١٦ ٥	قدم
سنتيمتر مربع	$١,٠٧٦ \times ١٠^{٣}$	قدم مربع

ستيمتر مربع	–,١٥٥٠	بوصة مربعة
ستيمتر مربع	$١٠^{-٦}$	متر مربع
قدم مربع	٩٢٩	ستيمتر مربع
قدم مربع	١٤٤	بوصة مربعة
قدم مربع	–,٠٩٢٩٠	متر مربع
قدم مربع	١,٩	ياردة مربعة
بوصة مربعة	٦,٤٥٢	ستيمتر مربع
بوصة مربعة	$٦,٩٤٤ \times ١٠^{-٣}$	قدم مربع
متر مربع	١٠,٧٦٤	قدم مربع
متر مربع	$٣,٨٦١ \times ١٠^{-٧}$	ميل مربع
متر مربع	١,١٩٦	ياردة مربعة
ميل مربع	$٢٧,٨٨ \times ١٠^{٦}$	قدم مربع
ميل مربع	٢,٥٩٠	كيلومتر مربع
ميل مربع	$٣,٠٩٨ \times ١٠^{٦}$	ياردة مربعة
ياردة مربعة	٩	قدم مربع
ياردة مربعة	–,٨٣٦١	متر مربع
ياردة مربعة	$٣,٢٢٨ \times ١٠^{-٧}$	ميل مربع
فاراس Varas	٢,٧٧٧٧	قدم
ياردة	–,٩١٤٤	قدم

حـ - تحديد قراءات الهيمان استاديا آرك .

θ	قراءة «هـ» «H»	قراءة «ف» «V»
١٣	٥,٠٦	٢١,٩٢
١٤	٥,٨٥	٢٣,٤٧
١٥	٦,٧٠	٢٥,٠٠
١٦	٧,٦٠	٢٦,٥٠
١٧	٨,٥٥	٢٧,٩٦
١٨	٩,٥٥	٢٩,٣٩

θ°	قراءة «هـ» «H»	قراءة «ف» «V»
١٩	١٠,٦٠	٣٠,٧٨
٢٠	١١,٧٠	٣٢,١٤
٢١	١٢,٨٤	٣٣,٤٦
٢٢	١٤,٠٣	٣٤,٧٣
٢٣	١٥,٢٧	٣٥,٩٧
٢٤	١٦,٥٤	٣٧,١٦

د- معاملات التحويل[2]

من بوصات إلى مليمترات		من أقدام إلى أمتار		من أمتار إلى أقدام
مليمترات	بوصات	أمتار	ز	أقدام
٢٥,٤	١	-,٣٠٥	١	٣,٢٨
٥٠,٨	٢	-,٦١٠	٢	٦,٥٦
٧٦,٢	٣	-,٩١٤	٣	٩,٨٤
١٠١,٦	٤	١,٢١٩	٤	١٣,١٢
١٢٧,-	٥	١,٥٢٤	٥	١٦,٤٠
١٥٢,٤	٦	١,٨٢٩	٦	١٩,٦٨
١٧٧,٨	٧	٢,١٣٤	٧	٢٢,٩٧
٢٠٣,٢	٨	٢,٤٣٨	٨	٢٦,٢٥
٢٢٨,٦	٩	٢,٧٤٣	٩	٢٩,٥٣
٢٥٤,٠	١٠	٣,٠٤٨	١٠	٣٢,٨١
٢٧٩,٤	١١	٦,٠٩٦	٢٠	٦٥,٦٢
٣٠٤,٨	١٢	٩,١٤٤	٣٠	٩٨,٤٣
		١٢,١٩٢	٤٠	١٣١,٢٣
		١٥,٢٤٠	٥٠	١٦٤,٠٤
		١٨,٢٨٨	٦٠	١٩٦,٨٥
		٢١,٣٣٦	٧	٢٢٩,٦٦
		٢٤,٣٨٤	٨	٢٦٢,٤٧
		٢٧,٤٣٢	٩	٢٩٥,٢٨
		٣ ,٤٨	١	٣٢٨ ٨

(هـ) جدول خاص بتحديد الارتفاع (طول الضلع المائل في المثلث)

زاوية الانحدار بالدرجات	اطرح /	ضف ٪
٦	١/٢	١/٢
٧	٣/٤	٣/٤
٨	١	١
٩	١ ١/٤	١ ١/٤
١٠	١ ١/٢	١ ١/٢
١٢	٢ ١/٤	٢ ١/٤
١٤	٣	٣
١٦	٤	٤
١٨	٥	٥ ١/٤
٢٠	٦	٦ ١/٥
٢٥	٩ ١/٢	١٠ ١/٤
٣٠	١٣ ١/٢	١٥ ١/٢
٣٥	١٨ ١/٤	٢٢

(و) نموذج للصفحات الأولى من سجل الخندق المربع في الحفرية

الرقم المسلسل للقع الطبقية ووصفها	الصفحات في دفتر الخنادق	عدد جرادل الفخار لكل بقعة طبقية
القعة الطبقية رقم ١ تربة مستوية السطح سية	ص ٨ ، ٩ ، ١٠	١ ٢ ٣ ٤
القعة الطبقية رقم ٢ تربة مختلطة بها أحجار صغيرة كثيرة تقع تحت القعة ١	ص ١٠	٥
القعة الطبقيه رقم ٣ تربة بنية صلبة مع عروق من الطين الأحمر يقع تحت البقعة ١	ص ١٢ ، ١٤ ، ١٦	٦ ، ٧ ، ١٥ ١٨
البقعه الطبقية رقم ٤ جدار يفصل البقعة ٢ عن ٣ يقع تحت البقعة ١	ص ١٢ ، ١٤ ، ١٦	١٣ ١٤
(وهكذا حتى نهاية قائمة البقع الطبقية)		

(ر) نموذج للصفحات الأخيرة من سجل الخندق المربع في الحفرية

الرقم المسلسل للقى الأثرية	رقم البقعة الطبقية	رقم الجردل	التاريخ	وصف اللقية الأثرية	الصفحة التي ذكر فيها
△١	١	□١	٧٢/١٢/٢٥	مسمار من الحديد	ص ٨
△٢	١	□١	٧٢/١٢/٢٥	بعض مكعبات فسيفساء	ص ٨
△٣	١	□١	٧٢/١٢/٢٦	جزء معماري من الحجر مزخرف بزخرفة البيضة واللسان (محتمل أنها من عصر روماني متأخر)	ص ٩

(ح) نموذج لسجل البقع الطبقية

١ – المنطقة
٢ – الموقع
٣ – رقم البقعة الطبقية
٤ – مكان البقعة الطبقية
٥ – طبقية ومكونات البقعة الطبقية
٦ – عوامل أخرى مرتبطة بالبقعة الطبقية (أي مخلفات أثرية اكتشفت بها)
٧ – عينة تربة البقعة الطبقية التي أخذت للتحليل
٨ – الشخص الذي رسم البقعة الطبقية
٩ – مقياس الرسم المستعمل المخطط
١٠ – سجل الصور الفوتوغرافية للبقعة الطبقية رقم
١١ – أي معلومات أخرى خاصة بالبقعة الطبقية
١٢ – التاريخ

المُلاحَظاتُ على النَّصّ

المقـــدمـة

Tankib 'an Al-Assar Corp 12/14 set 11¾ Adel Col. 1

1) K.M. Kenyon, "Beginning in Archaeology", (Dent & Sons, London, 1964), p. 54.
2) Ed. Pyddoke, "Stratification for the Archaeologist", (Phoenix House, London, 1961), p. 5.
3) Sir Mortimer Wheeler, "Archaeology from the Earth", (Clarendon Press, Oxford, 1954), pp. 20, 21
4) R.J.C. Atkinson, "Field Archaeology", (Methuen, London, 1946), p. 1.
5) Wheeler, op. cit., p. 2.
6) حول هذا الموضوع ظهرت ترجمتان أولاهما قديمة وهي ترجمة لكتاب

(Sir Leonard Woolley, "Digging up the Past", (London, 1930)

وعلى الرغم من أن الكتاب قيم في معالجة بعض مشاكل الحفر وخاصة المقابر القديمة إلا أن الكتاب غير واف لكل أصول من التنقيب ، كما لا يمثل النظرة الحديثة في تخطيط الحفريات وتحديد الطبقات وتسجيل الآثار كما تنقصه بعض الأبواب المرتبطة بفن التنقيب – كما يمر الكتاب مروراً عابراً على أبواب أخرى دون أن يفيها حقها الكامل من الشرح .

أما الكتاب الآخر فما هو إلا ترجمة لكتاب هاخمان « دليل حفريات كامد اللوز » حتى بقائمة مراجعه القليلة

(R Hachmann, "Vademecum der Grabung Kamed El LOZ, (Bonn, 1969)

وإن كان الكاتب العربي أعطاه أسماً جديداً أبعد ما يكون عن محتويات الكتاب هو « الفن الحديث في التنقيب عن الآثار » للدكتور توفيق سليمان (مطبوعات الجامعة الليبية) – وكم كان أكرم بالمترجم العربي لو أعطى الكتاب الألماني ترجمة لاسمه الألماني لأن الكتاب لم يتعدّ المشاكل الخاصة بموقع كميد اللوز . ولذلك لم يتعرض الكتاب الألماني إلى المشاكل المرتبطة بفن التنقيب في المواقع الأثرية الأخرى ، كما تنقصه أبواب عديدة خاصة بفن التنقيب – وليس في الكتاب الألماني خطأ في ذلك لأن المؤلف الألماني قصر نفسه في حدود كميد اللوز بينما كنا نتوقع من المترجم العربي – بعد اعطاء الترجمة العربية أسماً جديداً أن يستوفي ما ينقص – بل وللأسف كثيراً ما نجد بعض الأخطاء العلمية في النسخة العربية وخاصة فيما جاء ذكره عن توكرة – إذ ينقص الرسومات الملونة مثلاً مقياس الرسم وهذا من البديهيات في أي لوحة محددة هكذا بموقع مثل توكرة .

7) Sir Flinders Petrie, "Methods and Aims in Archaeology", (Macmillan, London, 1904), p. 16.

الباب الأول

لماذا ننقب عن الآثار

1 W.W. Taylor. "A Study of Archaeology", American Anthopologist, I, Memoir no. 69 Indiana University, 1948), p. 43.
2) Wheeler, op. cit., p. 200.
3 R. Engelbach, "Introduction to Egyptian Archaeology", (Government Press, Cairo, 1948), p 8.
4) Kenyon, op. cit., p. 10.
5) A.J White, "All about Archaeology", (Random House, New York, 1959, pp 7, 9.
6 Robert J Braidwood, "Archaeologists and what they do", New York, 1960), p 19
7) Braidwood, op cit, p 9
8) Ed. Pyddoke, "What is Archaeology", p 15

نشأة فن التنقيب عن الآثار وتاريخه

1) L. Cottrell, "What is Archaeology", in "The Concise Encyclopaedia of Archaeology", edited by Cottrell, (Hutchinson, London, 1960), p. 18.
2) A.J.B. Wace, "Some early collectors, Gruks and Romans as Archaeologists", in "Man's Discovery of his past Literary landmarks in Archaeology, edited by R.F. Heizer, (1962), pp 159 ff ; Wace, in "Bulletin de la Société d'Archéologie d'Alexandrie", Vol. 38 (1949), pp. 21 ff.
3) Wace, ibid
4) Vitruvius, "De Architectura".
5) Wheeler, op cit., pp. 6 ff,
6) Th. Jefferson, "Notes on Virginia", (8th ed , 1801), pp. 142-147; A.F. Chamberlain, in "The American Anthropologist", vol. IX (1907), pp. 499 ff.
7) Wheeler, op cit., pp 8, 9, fig 1.
8) T. Rice Holmes, "Caesar's Conquest of Gaul", (Oxford, 1911), pp XXV ff
9) Pitt-Rivers, "Excavations in Cranborne Chase", I (1887), pp. XVI-XVII
10) Wheeler, op.-cit., pp 20, 21.
11) Sir Flenders Petrie, "Methods and Aims in Archaeology", (Macmillan, London, 1904), pp 29, 33.

كيف تختفي المدن والمباني

1) A.T. White, "All about Archaeology", (1959), pp. 15-17.
2) M. Gaston Jondet, "Les Ports Subruergés de l'ancienne Ile de Pharos", in Memoires presentés à l'Institut Egyptiens IX (Le Caire, 1916), pp. 259 ff.
3) Jondet, op. cit., p. 50; Jondet, B.S.A.A. (1912), p. 264.
4) A. Rowe, "Short Report on the Excavations of the Graeco, Roman Museum of Alexandria made in 1942 at Pompey's Pillan", in B.S.A.A. no. 35 (1942), pp. 132, 133.

تكوين الطبقات في الموقع الأثري

1) Grahame Clark, "Archaeology and Society", (rev. ed. Methuen, London, 1960), Chap.5; Ed. Pyddoke, "Stratification for the Archaeologist", (Phoenix House, London, 1961); R.F. Heizer and John A. Graham, "A Guide to Field Methods in Archaeology", (National Press, California, 1967), p. 103.
2) Pyddoke, op. cit., p. 17.
3) Wheeler, op cit., p. 41.
4) Ed. Pyddoke, "What is Archaeology", (Roy Publishers, New York, 1964), p 26.
5) K M. Kenyon, "Beginning in Archaeology", (Dent, London, 1964), p. 69,
6) C.C. McCown, "Tell en-Nasbeh", excavated under the direction of W F. Bade, (American School of Oriental Research, 1947), I, p. 10
7) Wheeler, op cit , pp. 43, 44.
8) Wheeler, op cit . pp 48 ff
9) M.W Stirling, "Smithsonian Archaeological Projects conducted under the Federal Emergency Relief Administration, 1933-34 SI-AR for 1934 371-400, (1935 , pl 10
10 R F Heizer, ' Man's Discovery of his Past Literary Land

marks in Archaeology (Spectrum Books, Z-46-NewJersey, 1962), pp. 4-10.
11 F.M. Hawley, "The Significance and the dated Prehistory of Chetro Ketl. Univ. of New Mexico, Monograph Ser., Vol. 1, No. 1. (1934).
12) S.F. Cook and R.E. Heizer, "Studies on the Chemical Analysis of Archaeological Sites. (Univ. of California Publ. in Anthropology), (1965) vol. 2., R.F. Heizer and J.A. Graham, "A Guide of Field Methods in Archaeology", (National Press, Palo Alto, California, 1967), p. 106, fig. 25.

نماذج للمواد المكونة لبعض طبقات التربة

1) R.J.C. Atkinson, op. cit., p. 49.
2) A.E. Van Griffen, "Die Bauart der Einzelgräber", (Leipzig, 1930).

تحديد المواقع الأثرية
حسب العصور التي مرت بها الحضارات البشرية

1) Sir Leonard Woolley, "Digging up the Past", (A Pelican Book, 1950), pp. 56, 57
2) Ed. Pyddoke, "What is Archaeology", (Roy Publishers, New York, 1964), p. 26.
3) "Field Archaeology", issued by Ordnance Survey, (Her Majesty's Stationery Office, London, 1963), p 21.
4 عبد اللطيف البرغوتي ، التاريخ الليبي القديم من أقدم العصور حتى الفتح الإسلامي ، (منشورات الجامعة الليبية – ١٩٧١) صور ملونة رقم ١ ، ٢
5 J G D Clark, "The Mesolithic Age in Britain", (Cambridge, 1932, J G D Clark, "The Mesolithic Settlement of Northern Europe", (Cambridge, 1936)
"Field Archaeology-Ordonance Survey, op cit, p. 55,

K.M Kenyon, "Beginning in Archaeology". op cit. pp 18-19, 92-94.

7) Field Archaeology/Ordonance Survey. op cit. p 31

8) R.J.C. Atkinson. C.M Piggott and N.K Sandars, "Excavations at Dorchester, Oxfordshire", Oxford, The Ashmolean Museum, 1951); Stuart Piggott' "The Neolithic Cultures of the British Isles"

9) K.M. Kenyon, "Beginning in Archaeology", (Dents, London 1964), pp. 91 ff; K.M. Kenyon, "Archaeology in the Holy Land; Krnyon, "Jericho".

10) Stuart Piggott, "Approach to Archaeology", (Pelican Book, 1966), p. 22.

11) K. Kenyon, "Beginning in Archaeology", (Dent, London, 1964), pp. 20, 21.

12) Field Archaeology/Ordnance Survey, op. cit., pp. 55, 56.

13) Field Archaeology, op. cit., p. 45.

14) P. Ashbee, "The Bronze Age Round Barrow in Britain".

15) Field Archaeology/Ordnance Survey, op cit., pp. 58 ff.

16) Ibid., pp. 68 ff.

17) C.F.C Hawkes, "Hill-forts in Antiquity", (vol. V, 1931), pp. 60, 97.

18) K Kenyon, "Beginning in Archaeology", p 23. Rhoda A. Hendricks, "Archaeology made Simple", (New York, 1964), p. 42

19) L. Woolley, op. cit , pp 54, 55

20) Woolley, op. cit., pp 27, 45

21) Ibid.

22) Woolley, op. cit., p 65

23) Sir Flinders Petrir, "Methods and Aims in Archaeology", (Macmillan, London, 1904), pp 11, 12, fig 9

24) Woolley, op cit , p 95.

الوسائل المستخدمة في تاريخ الآثار

1) Wheeler, op. cit., p. 23.
2) Ed Pyddoke, "What is Archaeology", (New York, 1964), p. 59.
3) Wheeler, op. cit., p. 29.
4) Petrie, op. cit., pp. 10-11.
5) A. Rowntree, "History of Scarborough", (London, 1931), pp. 20, 32, fig. 6.
6) F.E. Zeuner, "Dating the past", (4th. ed. rev. Hutchinson, London, 1958), pp. 6 ff.
7) Pyddoke, "What is Archaeology", p. 41.
8) Wheeler, op cit , pp. 31, 32.
9) F Petrie, "Diospolis Parva", (Egypt Exploration Fund, 1901), pp. 4 ff
10) G. Coffey, "Guide to the Celtic Antiquities of the Christian Period", p 4
11) Esther B Van Deeman, (American Journal of Archaeology, 2 S, XVI (1912)
12) Science, CIX, No 2827, pp 227, 228 (4 March 1949); Science To-day, V, no 125 (24 March 1949); Antiquity, XXIII (1949), pp 113, 114, 229
13) Pyddoke, "What is Archaeology", p 43.
14) L Cottrell, "Concise Encyclopedia of Archaeology", p. 125.
15) Pyddoke, op cit , p 43, Wheeler, op cit , p. 35
16) R Berger "Ancient Egyptian Radiocarbon Chronology", Phil Trans Roy Soc , London, 1970), vol 269, p 23

17) H.L. Movius, in Antiquity, XXIV (1950), pp. 99-101.
18) Cottrell, "Concise Encyclopedia", pp. 179, 180.
19) M.J. Aitken, "Dating by Archaeomagnetic and Thermoluminescent Methods", (Phil. Trans. Roy. Soc., London, 1970), vol. 269, p. 77;

أنظر بحث د. زكي اسكندر « استخدام العلم الحديث وتطبيقاته في الميدان الأثري (المؤتمر السادس للآثار العربية) ص ٢٠ .

20) Aitken, op. cit., p. 77; زكي اسكندر نفس المرجع ص ٢١ .
21) W.W. Taylor, "A Study of Archaeology", American Anthropologist, (Indiana Univ., 1948), p. 62.

إعداد المنقب الأثري

1) Atkinson, op. cit., p. 16.
2) Pyddoke, "What is Archaeology", p. 2 2 2 2 20.

شخصيات لامعة في تاريخ الكشف الأثري

1) K. Kenyon, "Beginning in Archaeology", p. 54
2) Atkinson, "Field Archaeology", p 9.
3) Atkinson, op cit., pp 9. 10.
4) Pitt-Rivers, "Excavations in Craneborne Chase", I (1887), (1887), pp. XVI-XVII
5) Wheeler, op cit, pp. 11-14

أشهر المكتشفات الأثرية

١) « آثار الأردن » تأليف لانكستر هاردنج ، تعريب سليمان موسى (من منشورات مجلة رسالة المعلم بعمان ١٩٦٥) ص ١٩٠ والصفحات التالية .

الباب الثاني

بعثة التنقيب عن الآثار

1) Wheeler, op cit., pp. 144, 145.
2) Petrie, op. cit., p. 26.

مخيم الحفرية

1) Bernadette d'Anval-France, "Pratique de l'Archéologie", (Casterman, 1967), p 176.
2) Petrie, op cit , p 35

أنواع الحفريات الأثرية

1, R W Hamilton, "Notes in Archaeological Technique", 4th ed Oxford, Ashmolean Museum, 1957), forward.
2 Atkinson, op cit , pp 18ff
3 Pyddoke "What is Archaeology", p 22

طرق اختيار المناطق الأثرية وتحديدها

1 Pyddoke What is Archaeology", p 19
2 Kenyon Beginning in Archaeology", pp 72, 73.
3 Pyddoke op cit p 20
4 O G S Crawford "Archaeology in the field", (Praeger New York 1953 and London, 1953), O G S Crawford

"Air Survey and Archaeology", 'Ordnance Survey, London O.G.S Crawford, "Archaeology and Air Photography for Archaeologists", (Ordnance Survey, London).

5 Atkinson, op. cit., pp. 31, 32, 40.

6 Atkinson, op. cit., p. 32

7 زكي اسكندر « استخدام العلم الحديث وتطبيقاته في الميدان الأثري » (المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية ١٩٧١) ص ١٤ .

8) Pyddoke, op. cit., pp. 31, 32; . زكي اسكندر (نفس المرجع) ص ١٥ R.E. Linington, "Techniques used in Archaeological field Surveys", (Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. 269, 1970), p. 101.

9) Pyddoke, op. cit., pp. 31, 32; Graham Webster, "Practical Archaeology", (Adam & Ch. Black, London, 1963), pp. 53, 54.

10) Aitken, "Physics and Archaeology", 1961; Pyddoke, op. cit., p. 31.

11) M. Pallotino, "The Meaning of Archaeology", (Thame & Hudson, London, 1968), pp. 239, 240, 241.

12) R. J. Braidwood, "Archaeologists andwhat they do", p. 33,

13) Herodotus, II.

14) Pyddoke, "What is Archaeology", pp. 34, 35.

15) Pyddoke' "What is Archaeology", pp. 35, 36.

16) W.F. Albright' "The Archaeology of Palestine", (Penguin-reprint, 1963), p. 7.

17) Albright, op. cit., pp. 7, 8.

18) Albright., op. cit., p. 8.

19) R J. Braidwood, op. cit., p. 35; Bernadette d'Anval-Faure,

19) R J Braidwood, op cit., p. 35; Bernadette d'Anval-Faure,
"Pratique de l'Archéologie", p 34

تحديد مواقع الآثار الغارقة تحت سطح البحر

1) Jondet, M.I.E., IX (Le Caire, 1916), pp. 259 ff.
2) Jondet, op. cit., p. 50; Jondet, B.S.A.A. (1912), p. 264.
3) A. Rowe, "Short Report on the Excavations of the Graeco-Roman Museum during the Season, 1942) in B.S.A.A. (35) (1942), pp 132, 133.
4) سليم أنطون مرقس ، حضارات غارقة – قصة الكشوف الأثرية تحت البحر » ، مكتبة دار المعارف القاهرة ١٩٦٥) ص ١٩ .
5) G Jondet, "Atlas historique de la Ville et des Ports d'Alexandrie", in Memoires presentés à la Société Sultanieh de Geographie, Tome II (Le Caire, 1921).
6) "Thersher Search, Oceanus, The Woods Hole Oceanographic Institution", (Wood Hole, Mass. June 1963 & Sept. 1963)
7) New Sounder gives deepest-ever white line, "Sun rad Echo, no 6, August, 1963.
8) "A closer look at the Wreck-finding Rocket", Simrad Echo, no 9, May 1963.
9) E J Ryan and G F. Bass, "Underwater Surveying and Draughting—A Technique", in Antiquity, vol. 36, pp. 252-261, 196
10) J Y. Costeau, "Fish Men explore a New Undersea", The National Geographic Magazine, vol 102, no 4, Oct. 1952.
11 Self-Contained-Underwater Breathing Apparatus
اصطلاح يتكون من الحروف الأولى لكلمات
12 سليم أنطون مرقس ، نفس المرجع ص ٢٧ ٢٩
13 Roda A Hendricks, "Archaeology made simple". (New York 1964 , p 38

تخطيط الحفرية

1) Kenyon, op cit , p 76.
2) Atkinson, op. cit., p. 41
3) Atkinson, op. cit., p. 41 ; Kenyon, op. cit., pp. 79, 80.
4) Atkinson, op. áit., pp. 40-43.
5) Kenyon, op. cit., p. 76.
6) Atkinson, op. cit., p. 46.
7) Oxomiensia, X.

تخطيط الحفرية حسب نوع المنشئات المعمارية

1) Wheeler, op. cit., p. 72.
2) Kenyon, op. cit., pp. 80, 81, fig. 3 (A.B.C.).
3) Atkinson, op. cit., pp. 56, 57.
4) Kenyon, op. cit., pp. 86, 87.
5) Atkinson, op. cit., pp. 56, 57
6) Kenyon, op. cit., p. 91.
7) Ibid.
8) Kenyon, op. cit., p. 98.

تسجيل الحفرية والمكتشفات

1) Pyddoke, "What is Archaeology", pp 30, 31
2) Kenyon, op. cit., p 77.
3) R F Heizer and J.A Graham, "A Guide to Field Methods in Archaeology"' (National Press, California, 1967), pp 31, 33
4) F Debenham, "Map Making", (Blackiev Son, London, 1955 Chap 8, 9
5) بالنسبة لترقيم الحفر المربعة أنظر Heizer Graham, op cit , pp 34 ff

J.L. Lorenzo, "Técnica de Exploraci´n arquel´gica", (Tlakoani, Sei 2, Mexico, 1956), no. 10, pp. 18-21.
6) Heizer/Graham, op. cit., pp. 34-39.
7) Atkinson, op cit., p 154.
8) F. Petrie, "Aims and Methods", pp. 10-11; Wheeler, op. cit., pp. 29, 51.
9) Wheeler, op. cit., p. 53.
10) Wheeler, op. cit., p. 53 and references.
11) Pydokke, "What is Archaeology", p. 23.
12) Heizer/Graham, op. cit., p. 99.
13) Kenyon, op. cit., p. 76.
14) Atkinson, op. cit., p. 154.
15) Wheeler, op. cit., p. 59.
16) Ibid.
17) G. Bersu, "Excavations at Little Woodbury", Proceedings of the Prehistoric Society", VI, pp. 30-111.

تفسير المكتشفات الأثرية

1) K Robert, "Archaeologische Hermeneutick", (1900).
2) Kenyon, op. cit., p. 76.
3) Atkinson, op. cit., p 167.
4) Pyddoke, "What is Archaeology", p 23.
5) Ibid
6) Stuart Piggott, "Approach to Archaeology", (Pelican, 1966), p. 23
7) Atkinson, op. cit., p 174, Pyddoke, op. cit., pp. 59-63.
8) A T White, "All about archaeology", (New York, 1959), p 8

1) Leslie Grinsell, Ph. Rahtz and A. Warhurst, "The Preparation of Archaeological Reports", (John Baker, London, 1963), pp. 12, 13; Atkinson, op. cit., pp. 178, 179.
2) Atkinson, op. cit., p. 182.
3) Pyddoke, "What is Archaeology", pp. 54, 55.
4) A Warhurst in "The Preparation of Archaeological Reports", p. 18; Atkinson, op. cit., p. 184.
5) Ph. Rahtz, in "The Preparation of Archaeological Reports", p. 38.
6) Pyddoke, op. cit., pp. 50, 51.

الباب الثالث

التصوير الضوئي (الفوتوغرافي)

1) Antiquity, VI, p. 148.
2) Ibid, pl. IV.
3) Bernadette d'Anval-Faure", Pratique de l'Archéologie", (Casterman, 1967), p. 102.
4) M.B. Cookson, "Photography for Archdeologists", (London 1954), p. 11.
5(Cookson, op. cit., pp. 17, 18.

استخدام المساحة في تسجيل الآثار

1) G Webster, "Practical Archaeology", pp 43, 44.
2) D. H. Frayer", Surveying for Archaeologists", (University of Durham, 4th ed., 1971), p. 9.
3) Atkinson, op cit , p 80.
4) Atkinson, op. cit., pp. 80, 81.
5) Atkinson, op cit , p. 81
6) Atkinson, op cit., pp. 86, 87.
7) Atkinson, op cit , pp 118 ff
8) Freyer, op cit , p 35

الرسم

أحمد نجم الدين فليجة « الجغرافية العملية والخرائط » (مطبعة رويال 1
باسكندرية ١٩٦٨) ص ٨٢٧

A. Warhurst, "The Body of an Dxcavation Report, the Illustrations" in "The Preparation of Archaeological Reports", (J. Baker, London, 1966(, pp. 18 f.f

2) G. Bersu, "Excavations at Little Woodbury"., Proceedings of the Prehistoric Society, VI, pp. 30-111.

3) Warhurst, op. cit., pp. 27-29; Atkinson, op. cit., pp. 198, 199.

4) Atkinson, op. cit., pp. 200, 201.

تنظيف الآثار وترميمها وتعبئة اللقى الأثرية

زكي اسكندر « استخدام العلم الحديث وتطبيقاته في الميدان الأثري » ص ٢٤ (1

2) R.W. Smith, "Computer helps Scholars recreate an Egyptian Temple", in (The National Geographiá Magazine, vol. 138, No. 5, Nov 1970), pp 634 ff

3) St. Piggott, "Approach to Archaeology", (a Pelican Book, 1959), pp. 19, 20, R.J. Braidwood, "Archaeologists and what they do", (New York, 1960), pp 51, 52, A.T.White, "All about Archaeology", (Random House, New York, 1959), p. 10.

4) Piggott, op. cit., p. 20.

5) E Pyddoke, "What is Archaeology", (J Baker, London, 1964), photo 1

6) K Kenyon, "Beginning in Archaeology", (Dent London, 1964), p 148,

7) W M Flinders Petrie, "Methods and Aims in Archaeology" Macmillan, London 1904, pp 88

8) Petrie, op cit , p. 88.

9) هي شقف من الفخار تستخدم في الانتخابات ويكتب عليها أسماء الأشخاص الذين يراد نفيهم من أثينا .

10) Mrs. T.V Wheeler, in "Museum Journal, XXX (London, 1933), pp. 104 ff.

11) F. el Fakharani, "Roman Decorative Stucco Reliefs", (University of London, 1957), vol. I Chapter II.

12) G. Webster, "Practical Archaeology", (London, 1963), p. 128.

13) M. Wheeler, "Archaeology from the Earth", (Clerendon Press, Oxford, 1954), pp 171-173.

14) W.M. Flinders Petrie, op. cit., chapter IX, pp. 105-113; Kenyon, op. cit., pp. 148-150.

قائمة بالمراجع الرئيسية في فن التنقيب

A Ant = American Antiquity

1) G.A. Agogino and S. Sachs, "The Failure of State and Federal legislation to protect archaeological resources", (Tebiwa, Idaho State Univ. Mus. Pocatello, 1960), no. 3, pp. 43-46.
2) M.J. Aitken, "Physics and Archaeology", (Interscience Publishers, New York, 1961). •
3) W.F. Albright, "From the Stone Age to Christianity", (Doubleday Auchor Books (A 100), New York, 1957).
4) L. Alcock, "A Technique for Surface Collecting", Antiquity no. 25, (1951), pp. 75-98.
5) J.E. Anderson, "The human skeleton. a manual for archaeologists", (National Museum of Canada, Ottawa, 1962).
6) R V. Anderson, "Pollen analysis, a research tool for the study of cave deposits", A. Ant. no 21, 1955), pp. 84, 85.
7) "Notes on the use of polymerisrd vinylacetate and related compounds in the preservation and hardenning of bone, AJPA no. 21, pp. 449A.
8) E. Anteve, "Telecorrelation of varves, radiocarbon chronology, and geology", (Journal of Geology no 62) (1954), pp 516-521.
9 E Anteve, "Geologic-climatic daking in the West", A Ant no 20 (1945) pp 317-335
10 H R Antle, "Some points in bone preservation", SAA-N no 1 1940) pp 118-125

11) M. Ascher and R Ascher, "Chronological ordering by computer", AA no. 65, (1963, pp 1045-1052

12) R. Ascher, "Analogy in archaeological interpretation", SWJA no 17 (1961), pp 317-325

13) R Ascher, "Experimental archaeology", AA no. 63: (1961), pp. 793-816.

14 P. Ashbee and J. Cornwall, "An experiment in field archaeology", Antiquity no. 35 (1961), pp. 129-134

15) M.J. Ashworth and T A Abeles, "Neutron activation analysis and archaeology", Nature, no. 210 (1966), pp. 9-11.

16) R.J.C. Atkinson, "Field Archaeology", (Methuen, London) 2nd ed. 1953.

17) R.J.C. Atkinson, "Revistivity surveying in archaeology" in E. Pyddoke (editor) "The Scientist and archaeology" (Phoenix, London, 1963), pp 1-30.

18) B. Bannister, "Dendrochronology" in D. Bothwell and E. Higgs (editors) "Science in Archaeology", (Thames and Hudson, London, 1963), pp. 162-176.

19) B. Bannister, J.W Hannah, and W.J Robinson, "Tree-ring dates from Arizona K: Puerco-Wide-Run-Ganado Area", (Laboratory of Tree-Ring Rrsearch, Univ. of Arizona, 1966).

20) E S. Barghoorn, "Collecting and preserving botanical materials of Archaeological interest" A Ant no. 9 (1944), pp 289-294.

21) A S Barnes, "The difference between natural and human flaking in prehistoric flint implements". AA no. 41 (1939), pp 99-112

22) G F Bass, "Underwater Archaeology key to history's ware house" National Geographic Magazine no. 124

23 G F Bass, "Archaeology under Water", (Praeger, New York, 1966)

24 M A Baumhoff, "Some unexploited possibilities in ceramic analysis", SWJA no 15 (1959), pp 308-316

25) Amy Bayle and R. De Noyer, "Contribution à l'étude des os en cours de fossilisation = essai de détermination de leur age. (Bull. Soc. Chimique de France), Ser. 5 vol 6 (1939), pp. 1011-1024.

26) J.W. Bennett, "Recent developments in the functional interpretation of Archaeological data", A Ant (1943) no. 9, pp. 209-218.

27) J.A. Bennyhoff and R.F.Heizer, "Neutron Activation Analysis of some Cuicuilco and Teotihuacan Pottery: Archaeological Interpretation of Results, A. Ant 30 (1965), pp. 348-349.

28) C.B. Bentzen, An inexpensive Method of recovering skeletal Material for Museum Display—An Ant. 8 (1942) pp. 176-178.

29) R. Berger, A.G. Horney and W.F. Libby, "Radiocarbon Dating of Bone and Shell from their organic Components". (Science 144, 1964), pp. 999-1001.

30) R. Berger, R.E. Taylor and W.F. Libby, "Radiocarbon content of marine Shells from the California and Mexican West Coast", (Science, 153 (1966), pp. 864 ff.

31) K. Bergsland and H. Vog, "On the Validity of Glottochronology", (Current Anthopol. 3, 1962), pp. 115-153.

32) L.E. Biek, "Archaeology and the Microscope", (Lutterworth Press, London, 1963).

33) L.E. Biek, E.S. Cripps and D.M.D. Thacker, "Some Methods for Protecting Cleaned Iron Objects", (Museum Journal, 54, 1954), pp. 32-36.

34) L. Binford, "Archaeological Systematics and the Study of Culture Process", (A Ant 31, 1965), pp 203-210

35) G.A. Black; "A Test of Magnetometry as an Aid to Archaeology", (A Ant 28, 1962), pp 199-205.

36) A.A. Blaker, "Photography for Scientific Publication, a Handbook", (W.H Freeman, San Francisco, 1965).

37) A Bohmers, "A Statistical Analysis of Flint Artifacts'.

In D. Brothwell and E. Higgs (eds.), (Science In Archaeology), Thames & Hudson, London, 1963).

38) S F. Borhegyl, "Underwater Archaeology in Guatemala". (Actas del XXXIII Congress Internacional de Americanistas, 2, San Jose, Costa Rica, 1958), pp. 229-240.

39) R.N C. Bowen, "The Exploration of Time", (G. Lewnes, London, 1958).

40) R J. Braidwood, "The Order of in completeness of the Archaeological Record", (In Human Origins, 2nd ed. Selected readings Series II (Article no. 11, Univ. of Chicago Press, 1946), pp. 108-112.

41) R.J. Braidwood, "Terminology in Prehistory, (Human Origin Selected readings series II (articl. no. 12, 1946), pp 113-120.

42) R.J. Breidwood, "Archaeologists and what they do", 1960.

43) W.F. Albright, "The Archaeology of Palestine", (Penguin, 1965).

44) S. Graham Brade-Birks, "Teach Yourself Archaeology", (London, 1965).

45) W.F. Libby, E.C. Andersen, and J.R. Arnolds, Radio Carbon Dating "in R.F. Heizer (ed.) Man's Discovery of his Past, Literary Landmarks in Archaeology", (Hall Ins. Englewood Cliffs, Princeton, 1962.

46) Bernadette d'Anval-Faure, "Pratique de l'Archaeologie, (Casterman, 1967).

47) G W Brainerd, "The Place of Chronological Ordering in Archaeological Analysis", A. Ant. 16, 1951), pp. 301-313.

48) G W. Brainerd, "The Use of Mathematical formulations in Archaeological Analysis", In J B. Griffen (ed.)" Essays an Archaeological Methods", (Univ of Michigan Press, 1951), pp 117-127

49) S Breiner, "The Rubidium Magnetometer in Archaeological Exploration", (Science, 150, 1965), pp 185-193.

50) J O Brew, "Report in the advisability of Drawing up

International Regulations concerning the preservation of cultural property endangered by public and private Works" General Conference, 13th Session, Programme Commission Unesco Prg 13c Paris July 24, 1964)

51) L.J. Briggs, & K.F Weaver, "How old is it? National Geographic Magazine, 114 (1958), pp 234-255

52) R.H. Brill, "The Record of Time in Weathered Glass", "Archaeology", 14, (1961), pp. 18-22.

53) D.R. Brothwell, "Digging up Bones", (British Museum, Londin, 1963).

54) D.R. Brothwell and E.S. Higgs (eds.). "Science in Archaeology" (Thames and Hudson, London, 1963).

55) K. Bryan, Geological Interpretation of the Deposits. "In E.W. Haury, TheThe Stratigraphy and Archaeology of Ventana Cave, Arizona" (Univ. Arizona Press, 1950), pp. 75-125.

56) K. Bryan and C.C. Albritton Jr. "Soil Phenomena as evidence of Climatic Changes" (Amer. Jour. of Science (241), (1943), pp. 469-490

57) V.M. Bryant and R K. Holtz, "A Guide to the Drafting of Archaeological Maps" (Texas Archaeological Society-B 36, 1965), pp 269-285.

58) J. Buettner-Janusch, "Use of infrared Photography in Archaeological Work", Amer Antiq. 20, 1954), pp. 84-87:

59) G E Burns' "A Practical Method for mending Bone", Societ. Amer Archae.) N 1 98, 1940

60) A Cailleux, "Application de la pétrographie sédimentaire aux recherches préhistoriques", (Bull de la Soc. Preh. Français, 43, 1946), pp 182-191)

61 S A Cain, "Pollen Analysis as a paleo-ecological Research Method", Botanical Review 5, 1939, pp 627-654

62 Lynn and Gray Poole "Carbon 14 and other Science Methods that date the Past" 1961

63 A E Werner, "Analysis of Ancient Metals", Phil Trans

Roy Sozi London. vol 269 1970).

64 H W Calting. "Analysis of Polteny from the Mycenaean period". Phil Trans Roy Soc. London, vol. 269 (1970).

65 A A Gordus, "Neutron Activation Analysis of archaeological Artefacts", Phil Trans Roy. Soc London, vol. 269, 19777770

66 R E Limington, "Techniques used in Archaeological Field Surveys", Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. 269 1970 .

67 R Berger. "Ancient Egyptian Radiocarbon Chronology", Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. 269 (1970).

68) M.J. Aitken, "Dating by Archaeomagnetic and Thermoluminescent Methods", Phil Trans. Roy. Soc. London, vol 269 1970).

62 H.J Plenderleith, "The Conservation of Antiquities and Works of Arts. (London).

70 Lone Gedye, "Notes on the Treatment of archaeological Objects in the Field and in the Laboratory (Ins. Archaeol. London)

71 K M Kenyon. Beginning in Archaeology, "(Dent & Sons London paper ed 1964).

72 St Piggott, "Approach to Archaeology", (A Pelican book 1966).

73) Sir Leonard Woolley, "Digging up the Past", (a Pelican Book 1950)

74 G Webster, "Practical Archaeology", (Adam & Charles Black London, 1963).

75) R Heizer and J Graham. "A Guide to Field Methods in Archaeology". (National Press, Palo Alto, California, 1967).

76) J.W Cornwall, 'Bones for the Archaeologist", (London, 1956

77 R Heizer. "A Guide to Archaeological Field Methods", National Press Palo Alto, California. 2nd printing of 3rd rev ed 1959

78 O G S Crawford, Archaeology in the Field". New York, 1953.
79) G Th. Schwarz. "Archaologische Feldmethode". München 1967
80) Sir Mortimer Wheeler, "Archaeology from the Earth", (Clarendon Press, Oxford, 1954) and (Penguin book, 1956).
81) R.A. Hendricks, "Archaeology made Simple" (The made Simple Books, New York, 1964).
82) "Field Archaeology", Ordnance Survey His Majesty's Stationary Office, London, 2nd impres of 4th ed 1966).
83) W.M. Flinders Petrie, "Methods and Aims in Archaeology" (Macmillan, London, 1904).
84) G. Th. Schwarz, "Archäologen an der Arbeit", (Bern, München 1965).
85) A.H. Detweiler, "Manual of Archaeological Surveying", (American Schools of Oriental Research, vol. 2 New Haven 1955).
86) Ed. Pyddoke, "Stratification for the Archaeologist", (Phoenix House, London, 1961).
87) A. T. White, "All about Archaeology", (Random House, New York, 1959).
88 Ed Pyddoke, What is Archaeology", (John Baker, ed. London, 1961)
89 Leonard Cottrell, ed "The Concise Encyclopaedia of Archaeology" (London, 1960)
90) J P Droops, "Archaeological Excavation", (Cambridge 1915).
91 Hamilton, "Notes on Archaeological Techniques" London, 1957).
92 (Zeitschrift des deutschen Palastina-Vereins, Kuschka, Ban/82, Heft 2, 1966 R Wright, "A Method of Excavation Common in Palestine"
93 D H Fryer, Surveying for Archaeologists (4th ed 1971
94 H J Plenderleith 'The Preservation of Antiquities',

London, 1934).

95) H. J. Ersfeld, "Funde der Vorzeit. Ehre Bergung, Konservierung und Ausstellung", (Weimar, 1955).

96) M.B. Cookson, "Photography for Archaeologists, (London, 1954).

97) E Foundauidis, "Manual on the Technique of Archaeological Excavations", (Paris, 1946).

98) De Lact, S.J. "Archaeology and its Problems", (1957).

99) S. Piggott and B. Hope-Taylor, "Archaeological Draughtsmanship: Principles and Practice", (Antiquity, Sep. 1965 and later issues).

100) O.G.S. Crawford, "Publication in", Antiquity, vol. XXVII, 1953 pp. 12-14.

101) G.E. Daniel, "Editorial in Antiquity, vol. XXXVII, 1963, pp. 4-5.

102) Royal Society, "The Preparation of Scientific Papers", (1950) and later editions.

103) F.E. Zeuner, "Dating the Past", (2nd ed. London, 1950).

104) Glyn E. Daniel, "A Hundred Years of Archaeology", (London, 1950).

105) H. T. Smith, "Aerial Photographs and their Application".

106) D. N. Riley, "The Technique of Air Photography", in (Archaeological Hournal Cl.)

107) C. Fox, B. H. St. J. O'Neil, W.F. Crimes, "Linear Earthworks; Methods of Field Survey", in Antiquities Journal XXVI, 1946).

108) British Museum, "How to observe in Archaeology".

109) J.P. Williams Freeman, "An Introduction to Field Archaeology as illustrated by Hampshire".

110) F. Debenham, Map making.

111) W F. Badè, "A Manual of Excavation in the Near East".

112) K M Kenyon, "Archaeology in the Holy Land".

113) محمد صبحي عد الحكيم وماهر عبد الحميد الليبي ، علم الخرائط ، (القاهرة ،مطبعة الانجلو المصرية ١٩٦٦)

114) مصطفى إ.م شعبان « المساحة والطوبوغرافيا » (جزء أول مكتبة الهندسة القاهرة)

110) أحمد نجم الدين فليجة « الجغرافية العلمية والخرائط » (اسكندرية مطبعة رويال ١٩٦٨)

111) O G.S Crawford, "Air Survey and Archaeology" (Ordnance Survey Professional Papers, New Series no. 7 H.M S.O , 1924).

112) F.J North, "Geology for Archaeologists", Archaeological Journal, XCIV, pp. 73.

113) E.C Curwen, "Antiquity", II, pp. 258, IV, p. 30.

114) E.C. Curwen, "The Detection and Mapping of Earthworks". Prehistoric Sussex, (Homeland Association, 1929),

115) Commander N.F Wheeler, "Excavation" in Antiquity, IV, pp. 173-9.

116) A. D'Agapeyeff, and E.C. Hadfield, "Maps", (Oxford Univ. Press, 1942).

117) F. Debenham, "Map Making", (Blackie, 2nd ed. 1940).

118) A.L. Higgins, "Elementary Surveying", (Longmans Green, 1943).

119) Norman Lockyer, "Surveying for Archaeologists", (Macmillan, 1909).

120) O.G S. Crawford, and others, "Archaeological Photography", in Antiquity, II. pp 351, 486

121) Miniature Camera Magazine, "Data Book of Facts and Formulae" Telephoto Press. 1941)

122) C. Robert "Archaologische Hermenentik" (Leipzig).

123) C Daryll Forde, "Habitat, Economy and Society", (Methuen, 2nd ed 1937

124) R U Sayce, "Primitive Arts and Crafts", Cambridge Univ Press, 1933

125) F Howard Collins, "Authors and Printer's Dictionary", (Oxford Univ Press, 8th ed 1938

126) H Hart, "Rules for Compositors and Readers" Hum-

phrev Milford, 32nd ed 1943

127 S F Trelease, and E S. Yule, 'Preparation of Scientific and Technical Papers", (Williams and Wilkins, Baltimore, U.S A 1937)

128 F Debenham. "Exercise in Cartography", (Blackie, 1937).

129) H. P. Smith, "Drawing and Tracing", (Crosbey Lockwood, 1939)

130) W. Higgins, "Pen Practice", (Batsford, 2nd ed 1939).

131 E. Johnstone, "Writing and Illuminating and Lettering", (Pitman, 1942).

132) E.R. Caley, "Symposium on Archaeological Chemistry", Journal of Chemical Engineering 28, 1963), pp. 63-96.

133) E.R. Caley, "Coating and Incrustation on Lead Objects from the Agora and the Method used for their Removal", Studies in Conservation, vol. 2, 1955, Aberdeen), pp. 49-54.

134) M.A Carnot, "Recherches sur la Composition Générale et la teneur en fluor des os modernes et des os fossiles des differents âges", (Ann. Mines, 3, Ser. 9 (Men.) 1893), pp. 115-195.

135) D.R. Carr. and J.L. Kulp, "Dating with natural Radioactive Carbon", (Trans of New York Academy Science, Ser. 2, vol. 16, 1955), pp. 175-181

136) T S Carswell and J. Hatfield, "Pentachlorophenol for wood Preservation", (Industrial Engineering Chemistry, 31, 1939), pp 1431

137) G F. Carter and R L Pendleton, "The humid Soil. Process and Time", (Geographical Review, 46, 1956), pp. 488-507.

138 C W Ceram, "The March of Archaeology", (A. Knopf, New York, 1958).

139 "Chamber's Technical Dictionary", 3rd ed rev (Macmillan, New York, 1962)

140 R Chevallier "L'Avion à la découverte du Passé", Fayard, Paris, 1964)

141 V G Gordon Childe, "Archaeology and Anthropology",

Southwestern Journal of Anthropology 2 1946 pp 243-251
142 V G Childe. "Archaeology as a Social Science an Inaugural Lecture in 3rd Report Inst of Arch Univ of London 1948., pp. 49, 60.
143 V.G Childe, "Piecing together the Past" Praeger, New York, 1956).
144 V.G. Childe, "A short Introduction to Archaeology", (Collier Books, New York, 1962).
145) J.G.D. Grahame Clask" Archaeological theires and Interpretation" Old World, "in A.L Kroeber ed ". Anthropology to-day 1953, pp. 343 ff.
146) W. Clark, "Photography by Infrared. its Principle and Application", (2nd ed. Wiley, New York, 1946)
147) F.E. Clements, "Notes on Archaeological Methods", Amer. Antiq. I, 1936), pp. 193-196.
148) W.G Cochran, "Sampling Techñiques", (Wiley, New York; Chapman and Hall, London, 1963).
149) F.C. Cole, "Guide Leafler for Amateur Archaeologists", Reprint and Circular Ser. National Research Council, Washington, D.C. 1930)
150) H.S Colton, "Field Methods in Archaeology", Mus of Northern Arizona, Technical Ser no 1 Flagstaff, 1953).
151 R M Cook, "Archaeomagnetism", in D Brothwell and E. Higgs eds.) "Science in Archaeology" Thames and Hudson, London, 1963)
152) J Corcoran, "Thr Young fieéd Archaeologist's Guide", (Bell, London, 1966
153) J.W Cornwall, "Soils for the Archaeologist", (Phoenix House, London, 1958)
154 J W Cornwall, "Soil Investigations in the Service of Archaeology" (Viking Fund Publicat in Anthropol, 28, 1960, pp 265-299
155 J W Cornwall, "Soil-Science helés the Archaeologist",

in Ed Pyddoke ed "The Scientist and Archaeology", Phoenix House, London, 1963), pp 31 55.

156 G L Cowgill, The Selection of Samples from large Sherd Collections" Ameri. Antiquity 29, 1964 pp 467-473.

157 J W Crowfoot, "Report on the 1935 Samaria Excavations", Palestine Exploration Fund, Quarterly Statement for 1935, London, 1935).

158 M.E Connington, "Evidence of Climate derived from snail shells and its bearing on the date of Stonehenge Wilt-shire Arch. Magazine XLVI (1933), pp. 350-355.

159) M Daumas, "Histoire générale des Techniques", (1962), vol. I, Les origines de la Civilisation Technique, Presses Universitaires de France, Paris, 1962).

160) Dictionnaire archéologique des Techniques (1963-63) 2 vols. (Editions de l'Accueil, Paris).

161) F. Dumas, "Deepwater Archaeology", (Routledge, London, 1962).

162) J.V.N. Dunton, "The Conservation of Excavated Metals in the Small Laboratory", (The Florida Anthropologist, 17, 1964), pp. 37-42.

163 R.W Ehrich, "Some Reflection on archaeological Inter-Interpeetation", (American Anthropologist, 52, 1950), pp 468-482

164 R W Ehrich, 'Chronologies of old World Archaeology", Univ of Chicago Press

165 G Erdtman "An Introduction to Pollen Analysis", (Ronald Press, New York, 1943)

166 C A Erskine, "Photographic Documentation in Archaeological Research, increasing the Information Content, Science 148 1965 pp 1089 1090

167 C E Eyman, "Ultraviolet Fluorescence as a Method of Sjeletal Identification", in (American Antiquity 31, 1965), pp 109 ff

168 H H Fischer, "Mineralogie als Hilfswissenschaft für Ar-

chaologie, Ethnologie u.s.w. mit specieller Berücksichtigung Mexikanischer Sculpturen Stuttgart, 1877

169 R. L. Fleischer and P.B. Price, "Glass Dating by Fission Fragment Tracks". Journal of Geographical Research, 39, 1964 . pp. 331 ff

170 B.L. Fontana, "On the Meaning of historic Sites Archaeology", American Antiquity, 31, 1965), pp. 61-65

171 J.A. Ford, "On the Concept of Types", American Anthropologist, 56, 1954, pp 42-54.

172 J. Friedman, R.L. Smith, C. Evans and B. Meggers", A New Dating Method using Obsidian", in American Antiquity, 25, 1960), pp. 476-537.

173, H.C. Fritts, "Dendrochronology", in H.E. Wright and D.G. Frey (eds.) "The Quaternary of the United States", Princeton Univ. Press, (1965), pp. 871-879.

174) T.R. Gairola, "Preservation of Wooden Antiquities", (Journal of Indian Museums, 7, (Calcultta, 1961).

175) H. Gannett, "Manual of Topographic Methods", (United States Geological Survey, Serie. F. Geogi. 56, Bull, 307 (1906).

176 J C. Gardin, Four codes for the description of artifacts, an essay in Archaeological Technique and Theory", (American Anthropologist, 60, 1958), pp. 335-357.

177, A. Gaussen, "Preservation of Skins and Leather", (Ciba Review, 7, 1960

178 D. Brothwell and E Higgs eds.), "Science in Archaeology", Thames and Hudson, London, 1963).

179, R.J. Gettens, and B.M. Usilton, "Abstracts of Technical Studies in Art and Archaeology", 1943-52 Freer Gallery of Art, Occasional Papers, vol 2 no 2 Washington D.C., 1955)

180 J.L. Giddings, "Development of tree-ring Dating as an Archaeological Aid" in T.T. Kozlowski ed "Tree Growth", Ronald Press New York, 1962

181) J.C. Gifford "The Type-Variety Method of Ceramic Classification as an Indicator of Cultural Phenomena", American Antiquity, 25, 1960, pp 341 ff.
182) H.S. Gladwin, "Methods and Instruments for Use in Measuring Tree-rings", Gila Pueblo, Medallion Papers, 28, Globe, Arizona, 1940).
183) H.S. Gladwin, "Tree-Ring Analysis: Methods of Correlation", in Gila Pueblo, Medallion Papers, 28, Globe, Arizona, 1940).
184) W. Gladwin and H.S. Gladwin, "A Method for the Designation of Cultures and their Variations", (Gila Pueblo, Medallion Papers, 15, Globe, Arizona, 1934).
185) W.S. Glock, "Principles and Methods of Tree Analysis", Carnegie Inst. Publ., 1937) 486.
186) W.S. Glock, "Tree Growth Rings and Climate", (Botany Review, 7, 1941), pp. 639-713,
187) H. Godwin, "Pollen Analysis an Outline of the Problems and Potentialities of the Method", (New Phytologist, 33, 1934) pp 278-305, 325-358.
188) J M. Goggin, "Underwater Archaeology, its Nature and Limitation", (American Antiquity, 25, 1960).
189) S. Gorenstein, "Introduction to Archaeology", (Basic Books, New York, 1965).
190) A W Grabau, "Principles of Stratigraphy" (2nd ed. A.G. Seiler, New York, 1924)
191) E R R Green, "Industrial Archaeology", (Antiquity, 34, 1960)
192) D Greenhood, "Mapping", (Univ of Chicago Press, 1964).
193) P L.O Guy, "Balloon Photography and Archaeological Excavation", (Antiquity, 6, 1932), pp 148-155
194) P C Hammoud, "Archaeological Techniques for Amateurs", (Van Nostrand, Princeton, New Jersey, 1963)
195) C F C Hawkes, "Archaeological Theory and Method Some Suggestions from the Old World", (American An-

thropologist. 56, 1954 , pp 155-168
196 R F Heizer. "Long Range Dating in Archaeology' , in A L. Kroeber ed. (Anthropology to-day, Univ of Chicago Press. 1953), pp 1-42
197) R.F Heizer, "Physical Analysis of Habitation Residues", (Viking Fund Publication in Anthropology, 28, 1960), pp. 93-157.
198) R.F. Heizer, "Man's Discovery of his Past: Literary Landmarks in Archaeology", Spectrum Books, S. 46, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1962).
199) R.F. Heizer, "The Archaeologist at Work", (Harper Row, New York, 1959).
200) R.F Heizer, "Some Aspects of the quantitatve Approach in Archaeology", (Southwestern Journal of Authropology, 12, 1956), pp. 229-248.
201) R F Heizer, "The Application of quantitave Methods in Archaeology", (Viking Fund Publication in Anthropology, no. 28, 1960).
202) H Helback, "Archaeology and Agricultural Botany", (Univ of London, Inst of Arch 9tj Annual Report, 1953), 1953), pp 44-59.
203) O.S Hevns, "Sexual Differences in the Pelvis", (South African Journal of Medical Science, 12, 1947)
204) W W Howells, "Estimating Population Numbers through archaeological and skeletal Remains", (Viking Fund Publication in Anthropology, 28, 1960) pp 158-180
205) M.L. Jackson, "Soil Chemical Analysis", (Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1958)
206 R.A. Johnson, and F H Stross, "Laboratory-scale Instrumental Neutron Activation for Archaeological Analysis", American Antiquity, 30, 1965), pp 345-347
207 R B Johnston "Proton Magnetometry and its Application to Archaeology" Indiana Hist Soc Prehist Research Ser vol 4 no 2 1964

208 G Kapitan, "A Bibliography of Underwater Archaeology", Argonaut, Chicago, 1966).

209) Y Ktasui, and J. Kondo, "Dating of Stone Implements by using Hydration Layer of Obsidian". (Japanese Journal of Geol. and Geog. 36, 1965), pp. 45-60 (in English).

210) B.C. Keel, "The Conservation and Preservation of Archaeological and Ethnological Specimens", (Southern Indian Studies, vol. 15, 1963).

211) J.F. Kemp, "Handbook of rocks", (6th ed., Van Nostrand, New York, 1940).

212) J. L. Kulp, "The Carbon-14 Method of Age Determination" (Scientific Monthly 75, 1952), pp. 259-267.

213) J. L. Kulp, "Dating with Radioactive Carbon", (Journal of Chemical Educaton, 30, 1953), pp. 432-435.

214) B. Kummel and D. Raup (eds). "Handbook of paleontological Techniques", (W. H. Freeman, San Francisco, 1965).

215) J.D. Laudermilk, "The Preservation of textile Remains", (American Antiquity, 2, 1937), pp 277-281.

216) H. Lehmann, "Ma plus belle découverte", (Marco Polo, 27, 1957), pp 13-24.

217) D.J. Lehmen, "Notes on the field Preservation of human Bone", (Society of American Archaeology-Notebooks 1, 1939, Mimeograpjed, 30).

218) M M Leighton, "The Significance of profiles of weathering in Stratigraphic Archaeology", in G.G. MacCurdy (ed.), "Early Man", (Lippincott, Philadelphia, 1937), 163-172.

219 C.M Lerici, "New Archaeological Techniques and International Cooperation in Italy—Expedition, vol. 4 no. 3, 1962), pp 5-10

220 H Levi "Bibliography of Radiocarbon Dating compiled at the Copenhagen Dating Laboratory", (Quaternaria, vol 2, Rome, 1955), pp 1-7

221 R F. Linington, "Physics and Archaeology Solvage", Archaeology 14, 1961), pp 287-292

222) R.E. Linington, "The Application of Geophysics to Archaeology", (American Scientist, 51, 1963), pp. 48-70.

223) R936L)nton, "The Study of Man", (Appleton, New York,

224) J.L. Lorenzo, "Técnica de exploraci´n Arquel´gica", (Tlatoani, Ser. 2, No. 10, Mexico City, 1956) pp. 18-21.

225) F.B. Lotspeich, "Soil Science in the Service of Archaeology", (Fort Burgwin Research Center, Publ. 1, Univ. of New Mexico Press, 1961), pp. 137.

226) A. Lucas, "Antiques, their care and preservation", (E. Arnold, London, 1932).

227) E. MacWhite, "On the Interpretation of Archaeological Evidence in historial and Sociological Terms", (American Anthropologist, 58, 1956), pp. 3-25.

228) B.D. Malan, "Excavation Method in South African Prehistoric Caves", (South African Mus. Assoc. Bull. Dec. 1944), 1945), pp. 1-8.

229) N.F. Marshall and J.R. Moriarty", Principles of Underwater Archaeology", (Pacific Discovery, vol. 17, no. 5, 1964), pp. 18-25.

230) R.B. Mazess and D.W. Zimmerman, "Pottery Dating by Thermoluminescence", (Science, 152, 1966), pp. 347-348.

231) D. McConnell, "Dating of fossil bone by the Fluorine Method", (Science, 136, 1962), pp. 241-244.

232) C.W. Meighan", Observation on the efficiency of Shovel Archaeology", (Univ. of California Archaeological Survey, Reports 7, 1950), pp. 15-21.

233) C.W. Meighan, "Responsibilities of the Archaeologist in using the Radiocarbon Method", (Univ. of Utah Anthro. Papers 26, 1956), pp 48-53.

234) C.W. Meighan, "The Archaeologist's note book", (Chandler, dan Francisco, 1961).

235) C.W. Meighan "Ecological Interpretation in Archaeology", (Part I, American Antiquity, 24, 1958), pp. 1-23.

236) R H. Merrill, "Photo-Surveying assists Archaeologists"

Civil Engineering, 11, 1941), pp 233-235.

236 R H Merrill, "Photographic Surveying" (American Antiquity 6, 1941), pp. 343

237 W C. Miller, "Uses of Aerial Photographs in Archaeological Field Work", (American Antiquity, 23, 1957), pp. 46-62.

238) O. H. Myers, "Some Application of Statistics to Archaeology", (Service des Antiquités de l'Egypte, Cairo, 1950).

239) H.W. Nichols, "Restoration of Ancient Bronze and Cure of Malignant Patina", (Field Museum of Nat. Hist. Mus. Technique, Ser. 3, 1930),

240) K P. Oakley, "Fluorine and the relative Dating of Bones", (The Advancement of Science, 4, 1948), pp. 336-337.

241) K P. Oakley, "Analytical Methods of Dating Bones", (The Advancement of Science, 6, 1955), pp. 343-344).

242) S.J. Olsen, "The Archaeologist's Problem of Getting non-artifactual Materials interpreted", Curator 2, 1959), pp. 335-338.

243) S.A. Pallis, "The Antiquity of Iraq", (E. Munksgaard, Copenhagen, 1956).

244) A Parrott, "Archéologie Mésopotamienne", II Technique et Problèmes", (Albin Michel, Paris, 1953).

245) T C. Patterson' "Contemporaneity and Cross-dating in Archaeological Interpretation", (American Antiquity, 28, 1963), pp. 389-392

246) M. Peterson, "History under the Sea; a Handbook for underwater Exploration", (Smithsonian Inst. Publ. no. 4538, 1965).

247) T.L Péwé, "The Geological Approach to dating Archaeological Sites", (American Antiquity , 20, 1954), pp 51-61.

248) S Piggott, and B. Hope-Taylor", Archaeological Draughtsmanship Principles and Practice", (Antiquity, 39, 1965), pp 165-177

249 P P Pratt, "Glass Trade Beads Color Guide" (no. 1, Rome, New York, 1961).

250) J.P Price, R G Hunter, and McMichael, E V ", Core Drilling in are archaeological Site", (American Antiquity 30, 1964), pp 219-222

251) D Printup, "A Method of Pottery Reconstruction", (The Tennessee Archaeologist, 17, Knoxville, 1961), pp. 10-14.

252) C. K. Rachlin, "The Rubber Mold Technique for the Study
lin, "The Rubber Mold Technique for the Study
of Textile-imperessed Pottery", (American Antiquity, 20, 1955); pp. 146-152.

253) F.G. Rainey, "New Techniques in Archaeology", (Proce: of Amer. Philos. Soc. 110, 1966), pp. 146-152.

254) F.G. Rainey, and E.K. Ralph, "Archaeology and its New Technology", (Science, 153: 1966), pp. 1481-1491.

255) E. Raisz, "Principles of Cartography, McGraw-Hill, New York, 1962).

256) E.K. Ralph, "The Electronic Detective and the Case of the Missing City", (Expedition, vol 7 no. 2, 1965), pp. 4-8.

257) E.K. Ralph, "Dating Poltery by Thermoluminescence", (Nature, 210, 1966), pp. 245.

258) F. Rathgen, "Die Konservierung von Altertumsfunden", (2 vols, Walter De Gruyter, Leipzig, 1926).

259) P.R. Ritchie, and J . Pugh, "Ultra-violet Radiation and Excavation, "Antiquity, 37, 1963), pp 259-263.

260) M. Robbins and M.B. Irving, "The Amateur Archaeologist's Handbook", (Crowell, New York, 1965).

261) W.S. Robinson, "A Method for Chronologically Ordering Archaeological Deposits", (Amer. Antiquity, (6, 1951), pp. 293-301.

262) S. Rootenberg, "Archaeological Field Sampling", (Americ. Antiquity, 30, 1964), pp 181-188.

263) I.J. Rouse, "The Classification of Artifacts in Archaeology", (Amer. Antiquity 25, 1960), pp 313-323

264) J H Rowe, "Archaeological Dating and Cultural Process", (Southwestern Journal of Anthropology, 15, 1959), pp 317-324

265) J H Rowe, "Stages and Periods in Archaeological Interpretation", (Southwestern Journal of Anthropology, 18, 1962), pp 40-54.
266) R.J. Ruppe, "The Archaeological Survey: A Defense", (Amer Antiquity, 31, 1966), pp 313-333.
267) E.J Ryan and G.F. Bass, "Underwater Surveying and Draughting—a Technique", (Antiquity, 36, 1962), pp. 252 -261.
268) J.K.S. St. Joseph, "The Uses of an Photography", (John Baker, London, 1966).
269) A.O. Shepard, "Ceramics for the Archaeologist", (Carnegie Institution of Washington, Publication, 609, 1956).
270) F.P. Shepard, "Sea level Changes in the Past 6000 years: possible Archaeological Significance", (Science 143, 1964), pp. 574-576.
271) R. Silverberg, "Sunken history. The Story of Underwater Archaeology". (Chilton, Philadelphia, 1963).
272) R.W. Simonson, "Identification and Interpretation of buried Soils", (Amer. Journal of Science, 252, 1954), pp. 705-732.
273) J J Siniaguin, "A Method for Determining the Absolute Age of Soils", (Completes Rendus Acad. Sci. URSS 40, 1943) pp. 335-336.
274) D.F. Smith, "Erosion and Deposition of Italian Stream Valleys Clining historic times", (Science 140, 1963), pp. 898-900.
275) M A. Smith, "The Limitations of Inference in Archaeology", (The Archaeological Newsletter 6, London, 1955), pp 1-7.
276) R S Solecki, "Notes on Soil Analysis and Archaeology", (Amer Antiq. 16, 1951), pp 254-256
277) R S Solecki, "Practical Aerial Photography for Archaeologists", (Amer Antiq 22, 1957), pp 337-351.
278) W G. Solheim, II, "The Use of Sherd Weights and Counts

in the Handling of Archaeological Data", (Current Anthrop. 1, 1960), pp. 325-329.
279) S.A. South, "A Method of Cleaning Iron Antifacts", (Seritheastern Archaeological Conference Newsletter, 9, Cambridge, Mass., 1962), pp. 17-18.
280) A.C. Spaulding, "Recent Advances in Surveying Techniques and their Application to Archaeology", (Univ. of Michigan Anthro. Papers no. 8-1951), pp. 2 ff.
281) A.C. Spaulding, "Statistical Techniques for the Discovery of Artifact Types", (Amer. Antiquity 18, 1953), pp. 305-313.
282) A.C. Spaulding, "The Dimensions of Archaeology", in R. Dole and R. Carneiro (eds.) "Essays in the Science of Culture", (Thomas Crowell, New York, 1960), pp. 437-456.
283) A.C. Spaulding, "Statistical Description and Comparison of Artifacts", (Viking Fund Publication of Anthrop. no. 28, 1960), pp. 60-92.
284) R.L. Stephenson, "Salvage Archaeology", (Bibli. Arch. Digest, vol. 9, no. 2, 1954), pp. 2-11.
285) J.H. Sreward, "The direct-historical approach to Archaeology" (Amer. Antiquity, 7, 1942), pp. 337-343.
286) J.H. Steward, "The Archaeological Rools and Jobs", (American Antiquity, 10, 1944), pp. 99-100.
287) J.H. Steward and F.M. Setzler", Function and Configuration in Archaeology", (Amer. Antiquity, 4, 1938), pp. 4-10.
288) O.C. Steward, "Objectives and Methods for an Archaeological Survey", (Southwestern Lore 12, 1947), pp 62-75.
289) O.C. Steward, "Field Manual for an Archaeological Survey", (Southwestern Lore, 13, 1947), pp 1-11
290) T.D Stewart, "Sex Determination of the Skeleton by Guess and by Measurement", (Americal Journal of Physical Anthropology, 12, 1954(, pp 385
291) T.D Stewart and M. Trotter, "Basic Reading on the Identification of Human Skeletons· Estimation of Age", (Wenner-Gren Foundation for Archaeological Research, New York, 1954).

292) M W Stirling, F Rainey and M W. Stirling Jr." Electronics and Archaeology" (Expedition, vol. 2, 4, 1960), pp. 19-29

293) B.K Swartz, Jr "Archaeological Field Manual".

294) W W Taylor, "The Identification of non-artifactual Archaeological Materials", (Nation. Acad. of Scien. Nation. Research Council, Publ. 565, 1957).

295) F Thierne and W.J. Schull, "Sex Determination from the Skeleton", (Human Biology, 29, 1957), pp. 242-273.

296) R.H. Thompson, "The Subjective element in Archaeological inference", (Southwestern Journal of Anthropology, 12, 1956), pp. 327-332

297) P. Throckmorton and J.M Bullitt, "Underwater Surveys in Greece", 1962 (Expedition 5, 1963), pp. 17-23.

298) S. Toulmin and J. Goodfield, "The Discovery of Time", (Harper & Row, New York, 1965).

299) R.C Troike, "Time and Types in Archaeological Analysis: The Brainerd-Robinson Technique", (Texas Archaeological Society, Bulletin, 28, 1957), pp. 269-284.

300) F.T. Wainwright, "Archaeology and place-names and history: An essay on problems of co-ordination" (Routledge and Kegan Peul, London, 1962).

301) A.F. Wakeling, "Forged Egyptian Antiquities", (A. & C. Black, London, 1912).

302) G Webster, "Practical Archaeology" (Adam & Black, London, 1963).

303) R.E M Wheeler, "What matters in Archaeology", (Antiquity, 24, 1950), pp 122-130.

304) C Wissler, "The Archaeologist at Work", (Nat. Hist. 51, no 3, 1943)

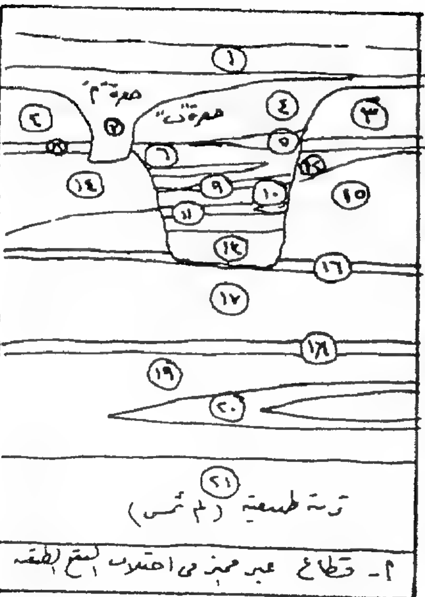
305) E G Wolff, "Pottery Restoration", (Curator, 3, 1960), pp 75-87

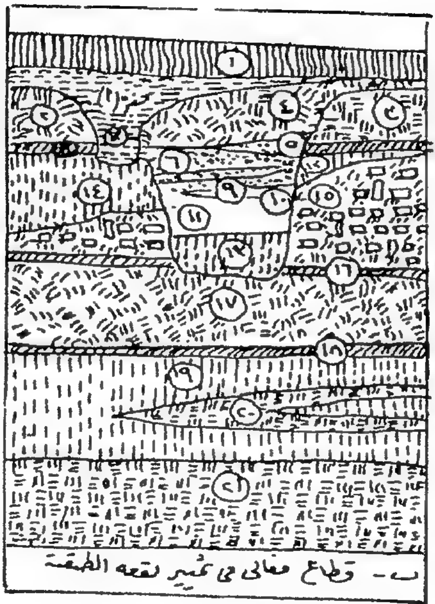
306) F D Wood, "Color Photography Applied to Stratigraphy", (Connecticut Acad of Arts & Science Trans 36, 1945), pp 879-882

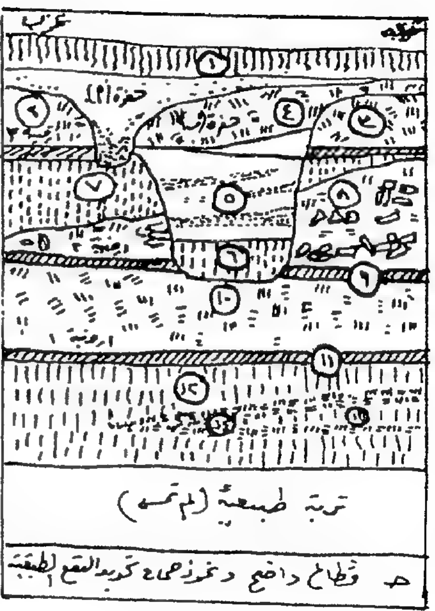
307) T C Yao, and F H Stross, "The Use of Analysis by X-ray Fluorescence in the Study of Coins", (Amer Jour. of Archae. 69, 1965), p. 154-155
308) R Lauterback and G Olszak, "Archäologie und Geophysik, Ausgrabrungen und Funde 9, Berlin, (1964), pp. 280-287.
309) J.A.H. Portratz, "Einfühurung in die Archäologie", (A. Fröner, Stuttgart, 1962).
310) J. Taylor, "Marise Archaeology: Development During to Years in the Mediterraneans" (Crowell, New York, 1965).
311) A.A. Bendetti-Pichler, "Identification of Materials via Physical Properties, Chemical Tests and Microscopy", (Academic Press, New York, 1964).
312) H.J. Franken, "Taking the baulks home", (Antiquity, 39, 1965), pp. 140-142
313) R.E. Chaplin, "Animals in Archaeology", Antiquity 39, 1965), pp. 204 ff.
314) Restaurierung und Konservierung: Bericht von ders Tapung der Arbeitsgemeinschaft des technischen Museum personals in Berlin 1964. Bruno Hessling, Berlin 1964. [Erganzungsbände des Berliner Jahrbuchs Jûr Vor und Frühgeschichte, vol. I).
315) A. Bouchard, "De l'emploi des méthodes et spectrographiques pour l'étude des poteries antiques Géographagische Rundskhau 55, Stuttgart, 1966), pp. 113-118.
316) I. Gedye and H.W M Hodges, "The Teaching of Archaeological Conservation", (Inst of Arch Bull. London, 4, 1964), pp. 83-87
317) U Hofmann and R Theisen, "Elektronmibrosonde und Antike Vasenmalerei", (Zeitschrift für Anorgamische und Allgemeine Chemie, 341, 1965), pp 207-216.
318) J I Dorwin, "Iodine Staining and Ultraviolet Photography Field Techniques", (Amer Antiquity 32, 1967) pp 105-107
319 G I Schwartz "Steroscopic Views Taken with an Ordi-

nary Single Camera—a New Technique for Archaeologists", (Archaeometry 7, 1964) pp. 36-42.
320) D.L. Werde and G.D. Webster, "Aluminium Chloride Powder Used in the Photography of Artifacts", (Amer. Antiquity, 32, 1967) pp. 104-105.
321) J. Whittlesey, Photography for the Excavator, (Archaeology 19, 1966), pp. 273-276.

مُلحق الرّسُومات والصّور



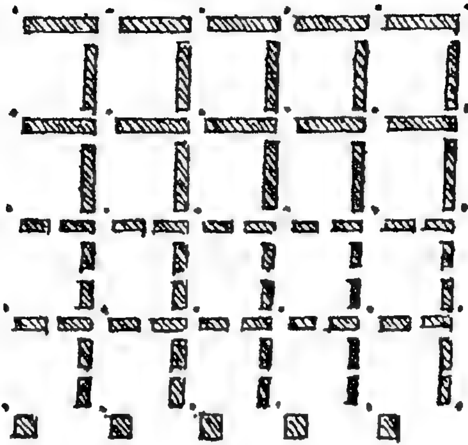




طريقة رسم قطاع

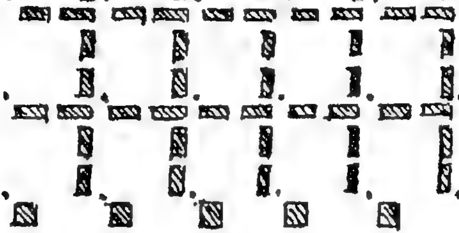
شكل (١)

تخطيط الحفريات المتقطعة



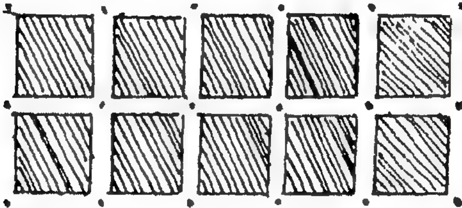
شكل (٢)

شكل (٣)

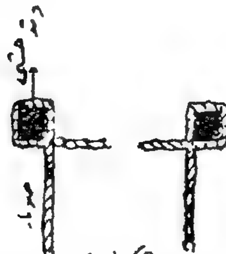




شكل (٤)

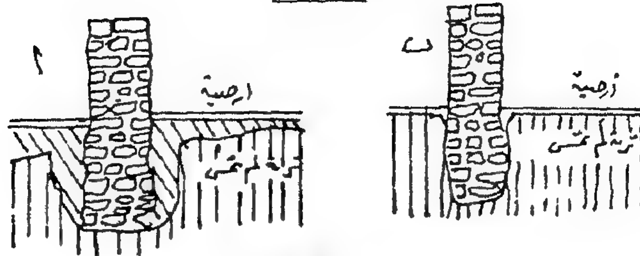


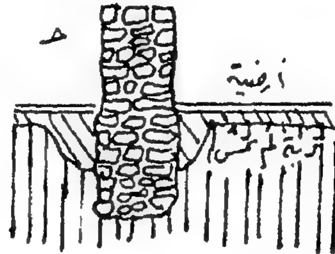
شكل (٥)



شكل (٦)

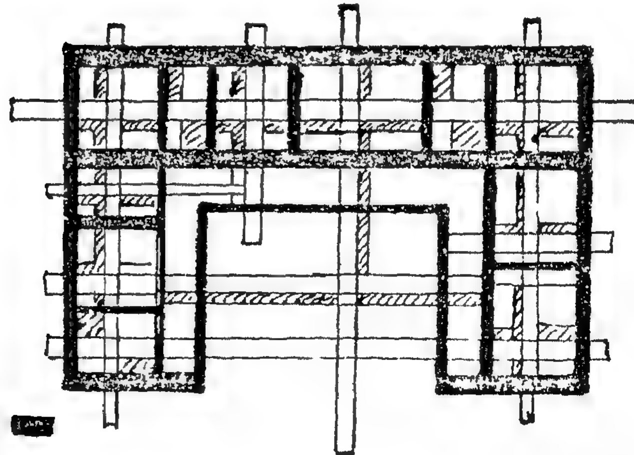
طريقة تحديد الجدار بالحفر





شكل (٧ أ)

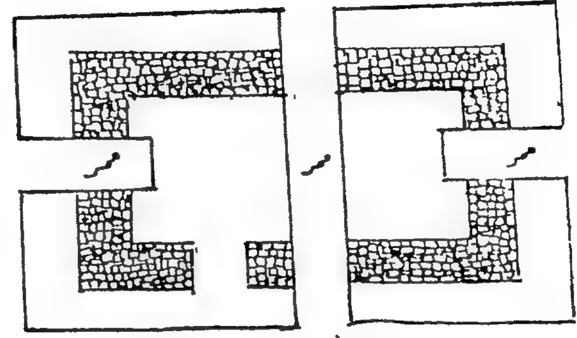
مخطط يبين طبقات البناء والممرات التي يجب الإبقاء عليها في طبقة الحفرة عند إفراز جدرانها



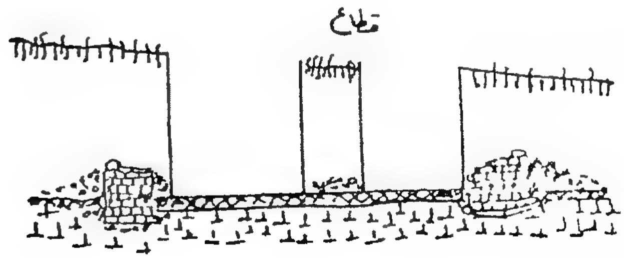


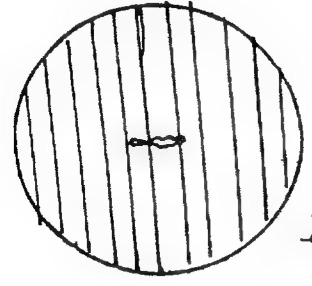
شكل (٨)

طريقة اجراء حفرية في مبنى

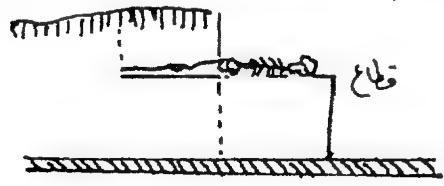


شكل (٩)

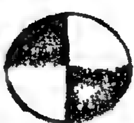
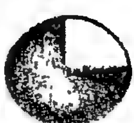




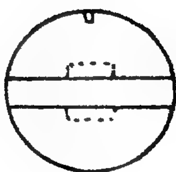
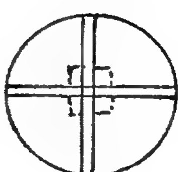
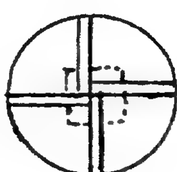
شكل (١٠)



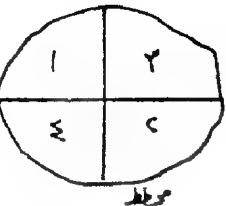


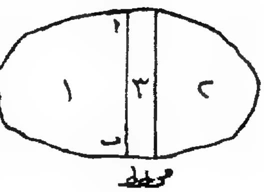
شكل (١١)

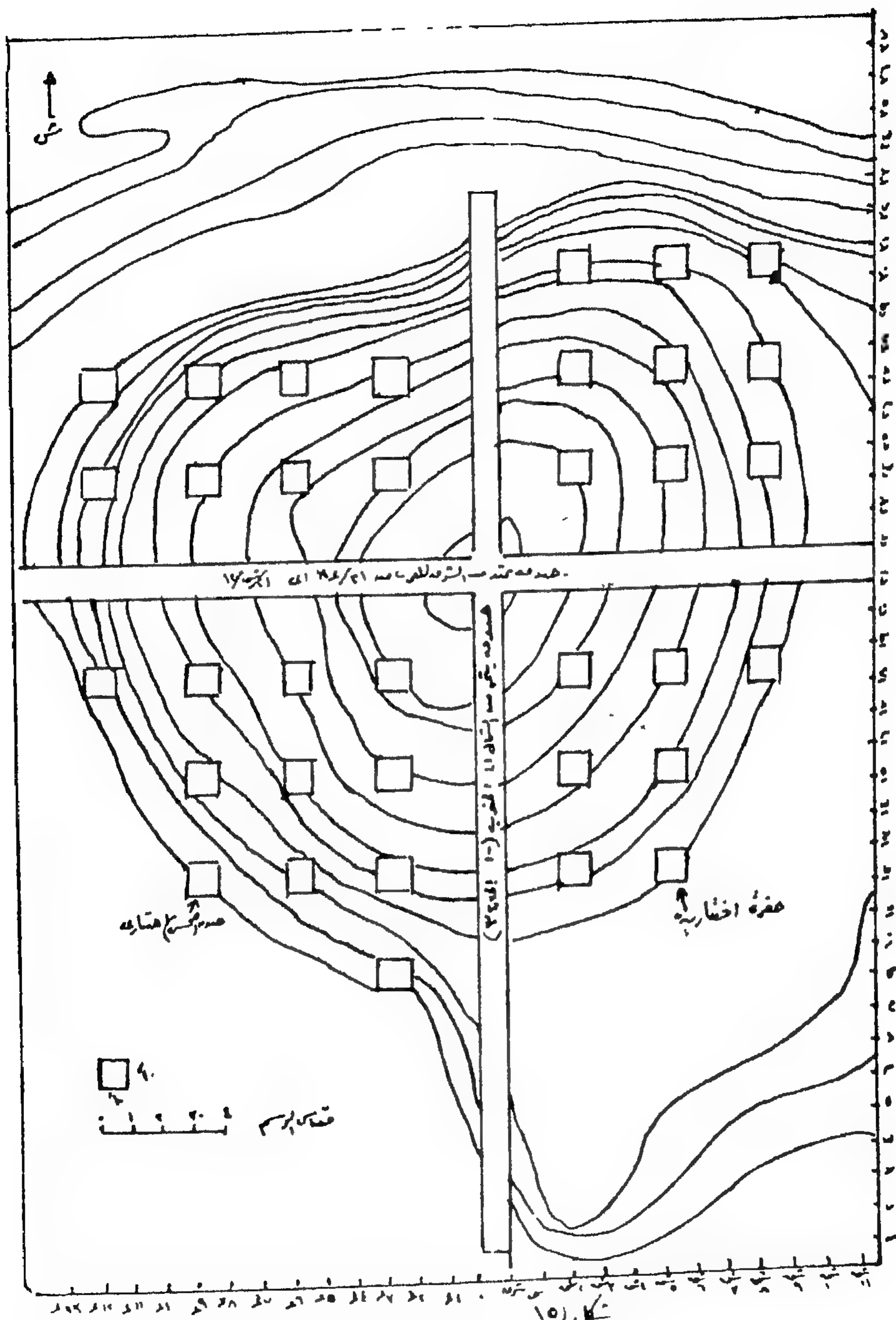
شكل (١٢)



شكل (١٣)



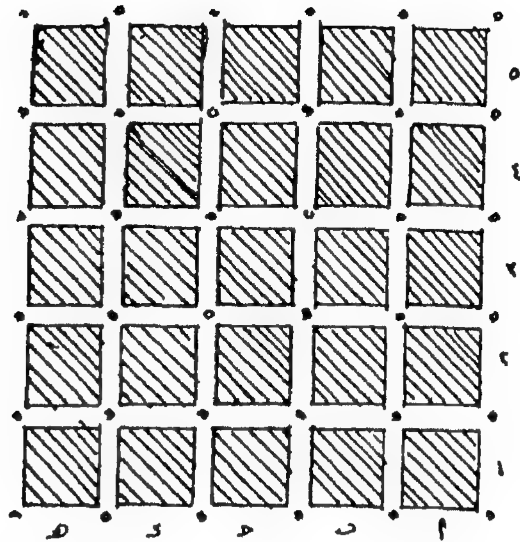
شكل (١٤)



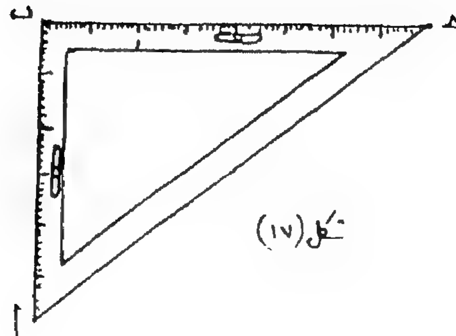
شكل (١٥)

خريطة كنتورية للموقع ومجسات اختبارية رقابية وطولية متقاطعة

شكل (١٦)
تقسيم وترقيم مربعات الحفر



نقطة ثابتة △



شكل (١٧)

شكل (١٨)

شكل (١٩)

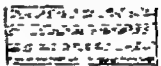
نموذج البطاقة خاصة بالمقاطع الطبقية للتربة

شكل (٢٠)

مفتاح رموز البقع الطبقية في التربة







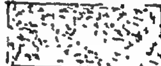






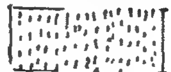




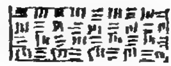




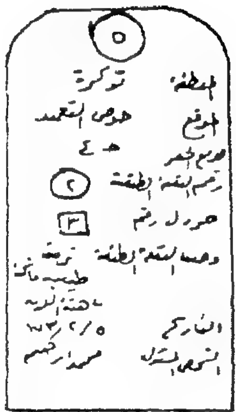






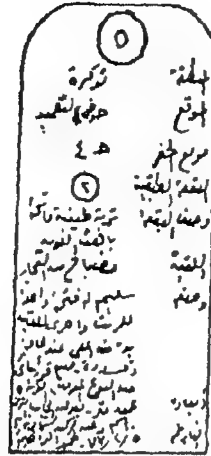


شكل (٢١)

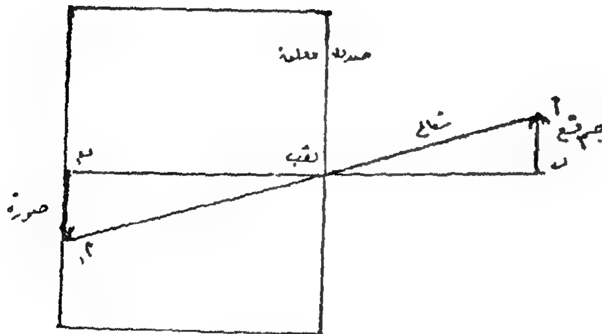


نموذج البطاقة الخاصة

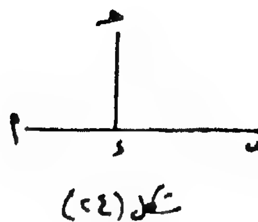
شكل (٢٢)



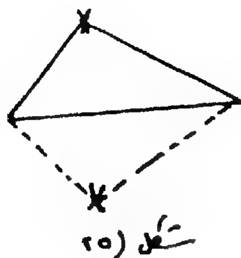
نموذج لبطاقة تثبت مع القطعة الأثرية داخل العلبة

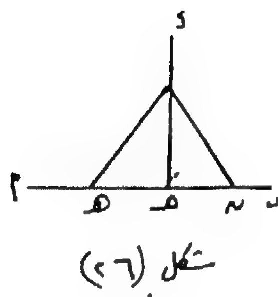


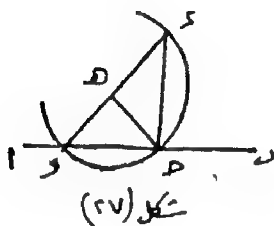
شكل (٢٣)
نظرية التصوير الضوئي (الكاميرا)

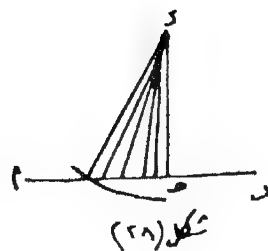


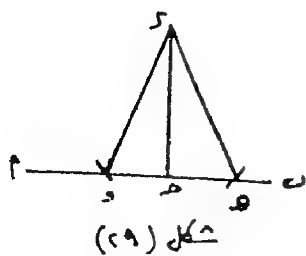
شكل (٢٤)

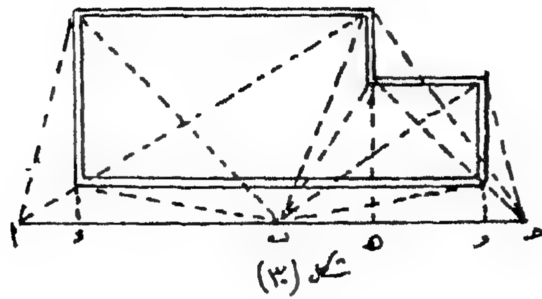

شكل (٢٥)


شكل (٢٦)

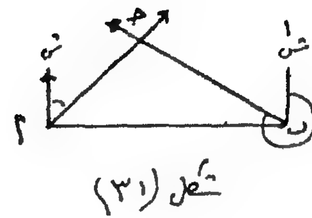

شكل (٢٧)


شكل (٢٨)

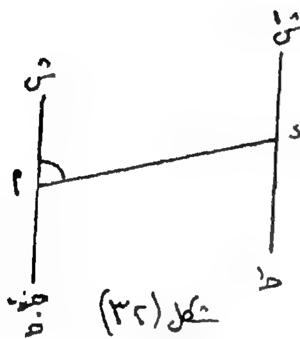

شكل (٢٩)



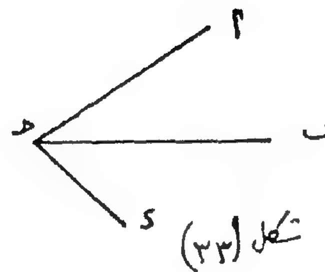
شكل (٣٠)



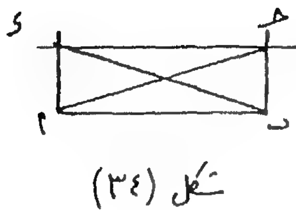
شكل (٣١)



شكل (٣٢)

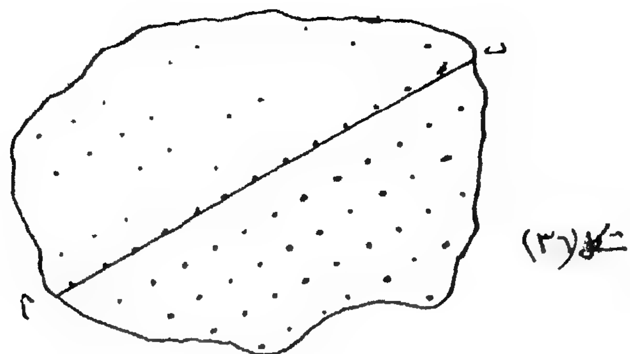


شكل (٣٣)

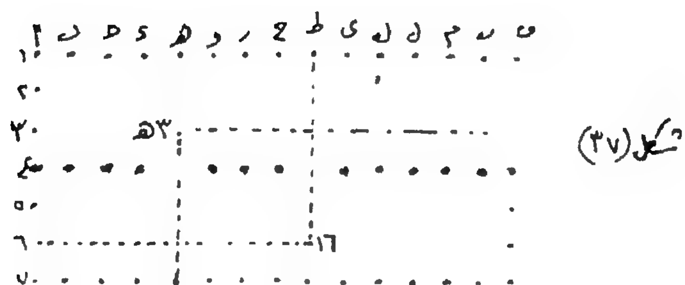


شكل (٣٤)

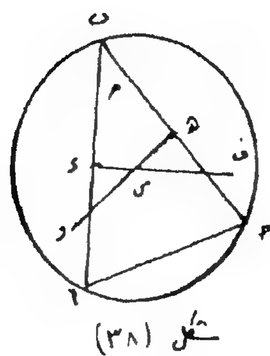
شكل (٣٥)



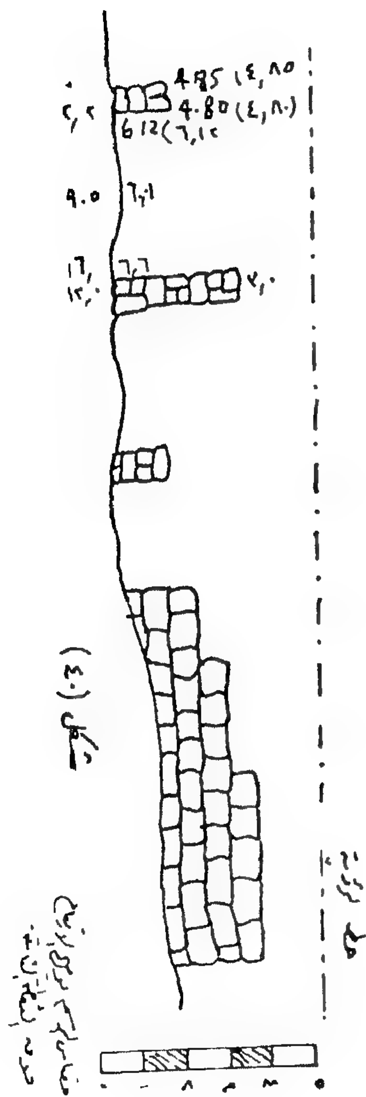
شكل (٣٦)

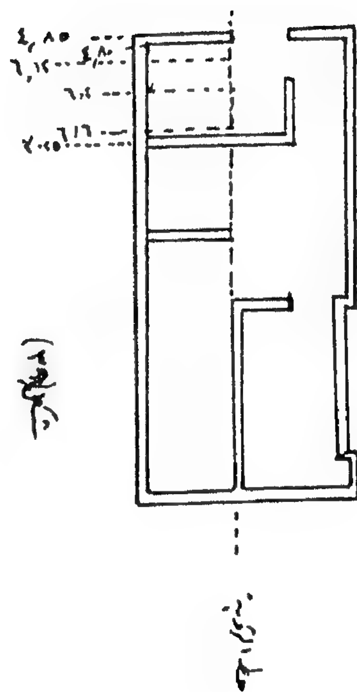


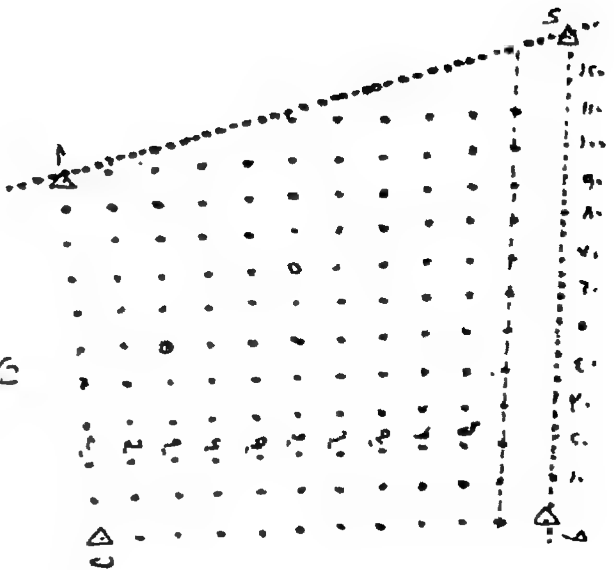
شكل (٣٧)



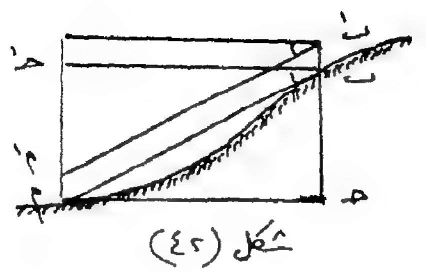
شكل (٣٨)



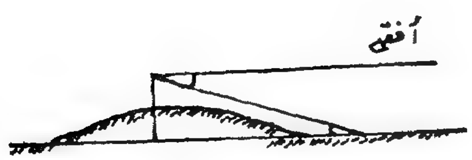




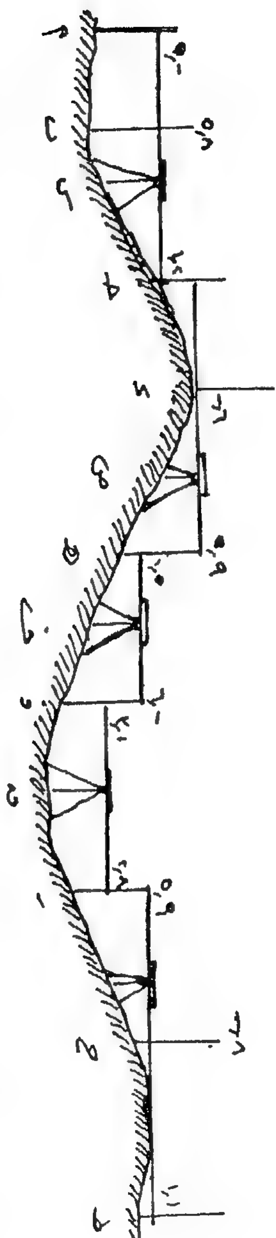
شكل (٤١)

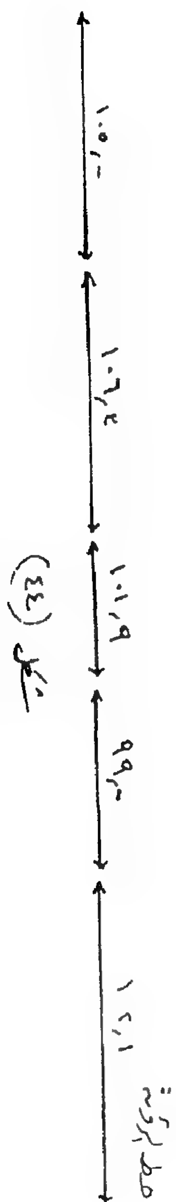


شكل (٤٢)

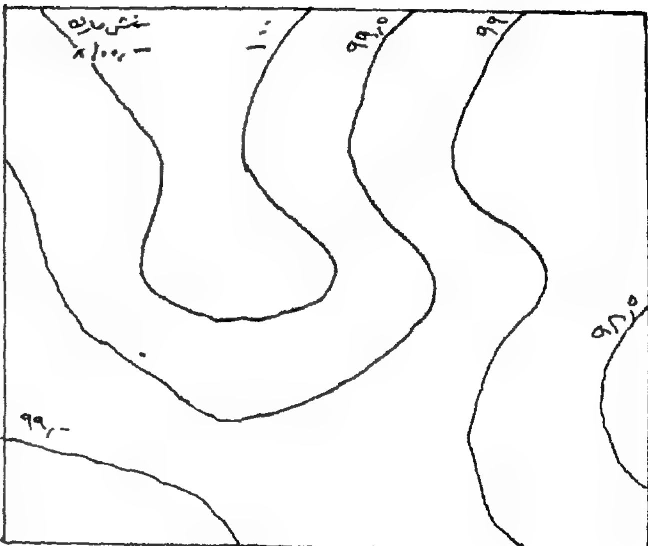


شكل (٤٣)

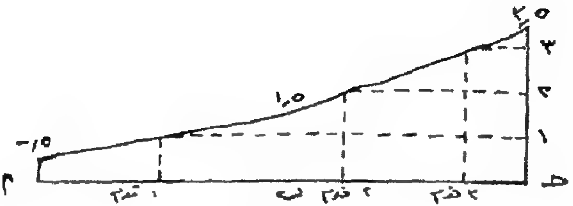




شكل (٣٣)



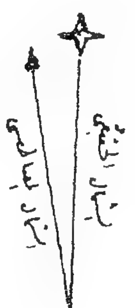
شكل (٤٥)



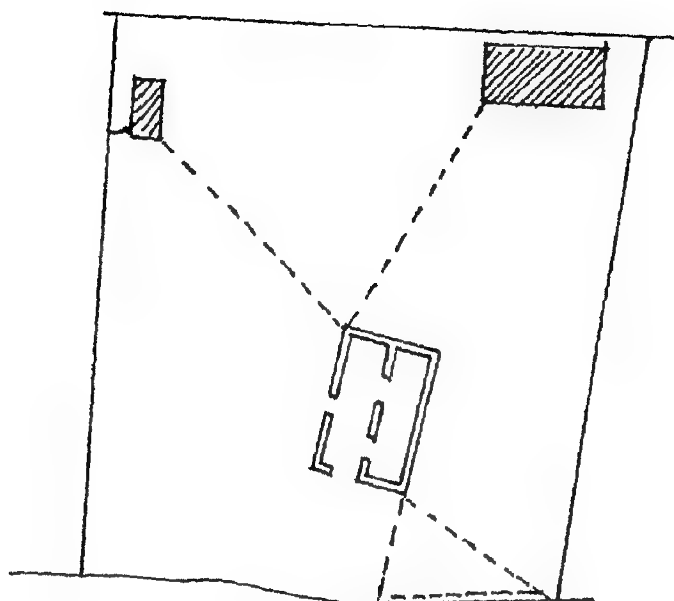
شكل (٤٦)



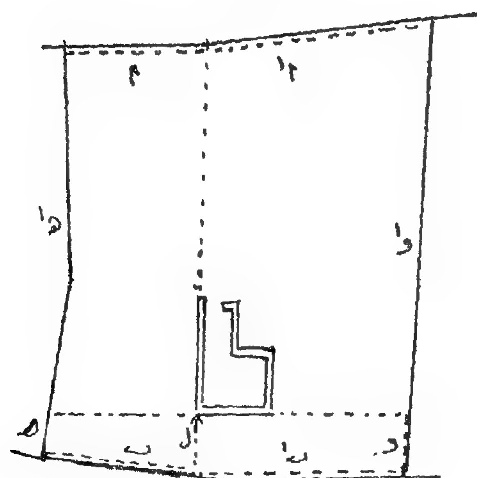
شكل (٤٧)



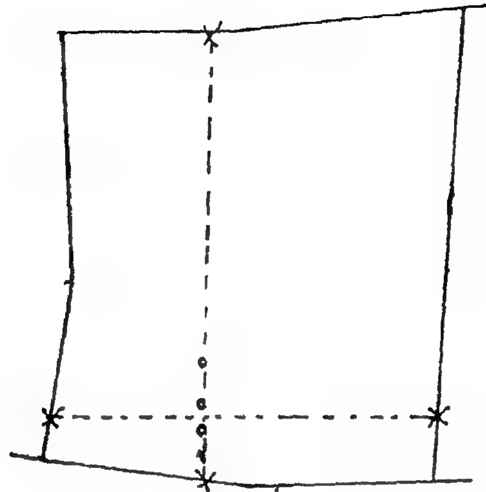
شكل (٤٨)



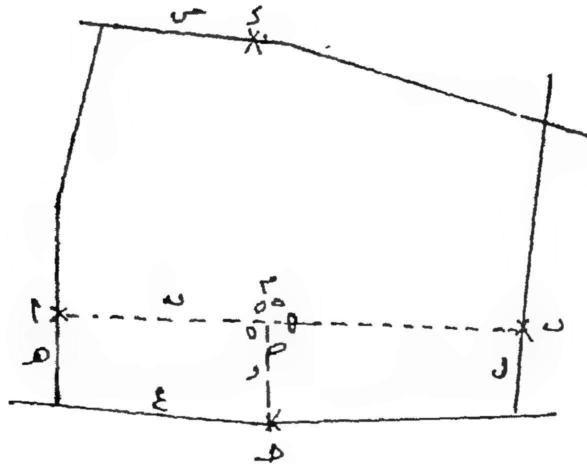
شكل (٤٩)



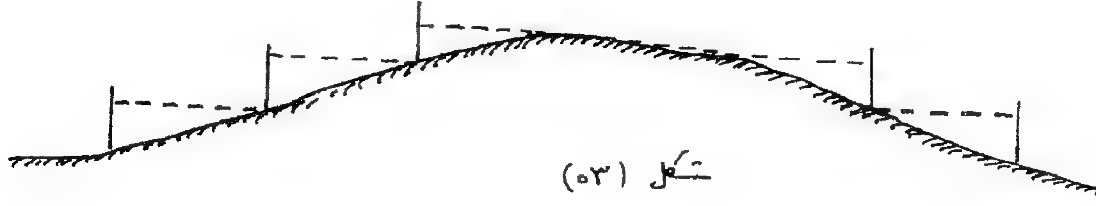
شكل (٥٠)



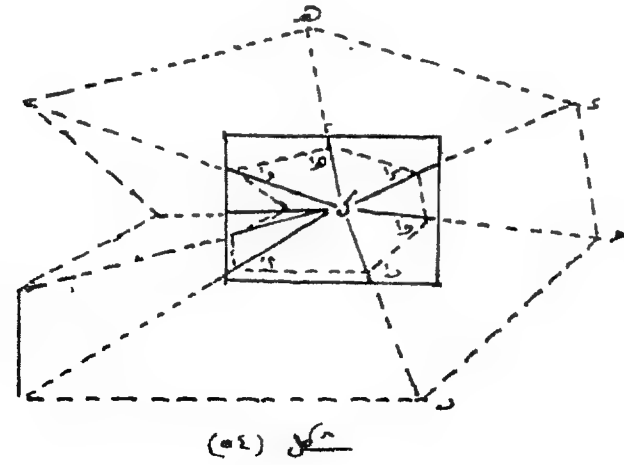
شكل (٥١)



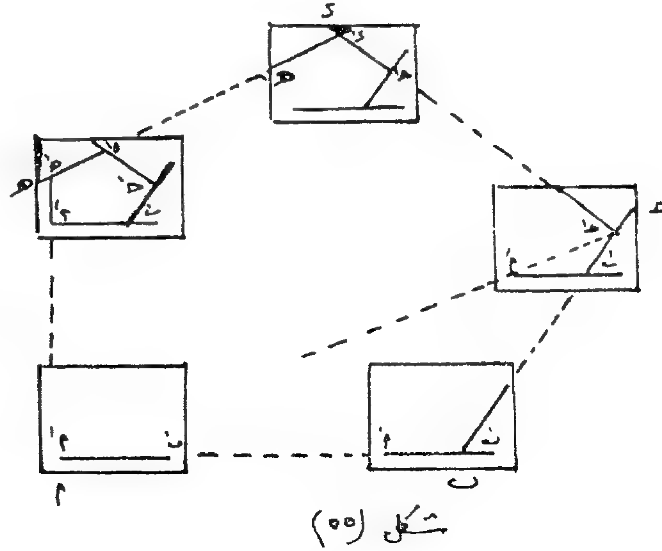
شكل (٥٢)



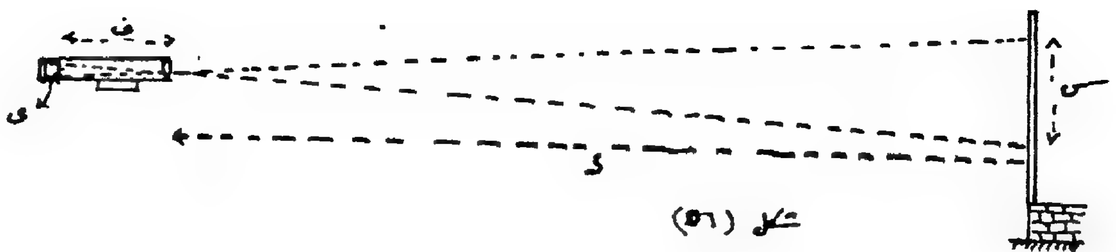
شكل (٥٣)



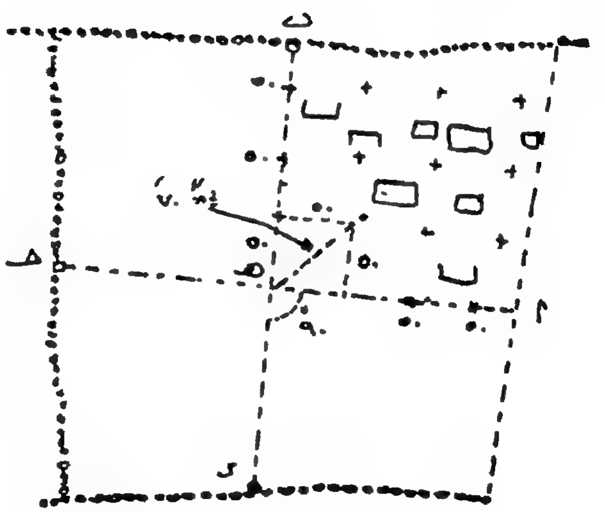
شكل (٥٤)



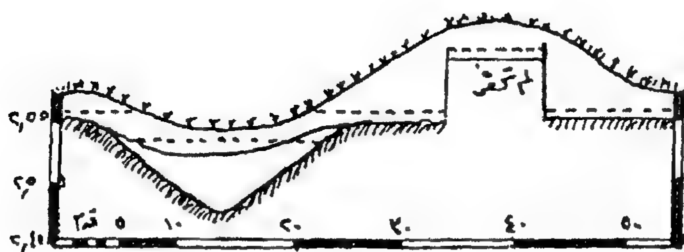
شكل (٥٥)



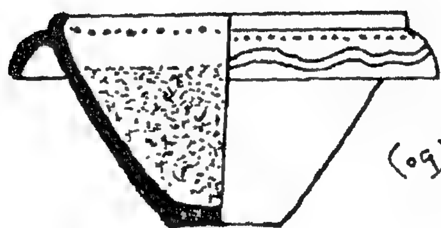
شکل (۵۶)



شکل (۵۷)



شكل (٥٨)

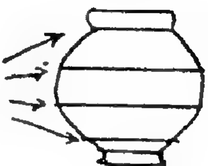


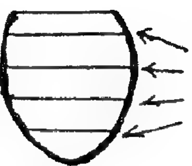
شكل (٥٩)

شكل (٦٠)

(أ)

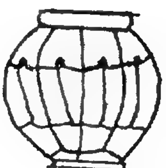


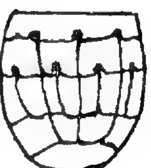




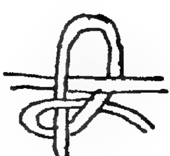
(ب)



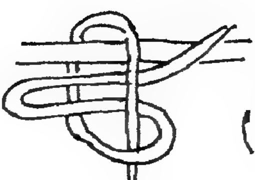




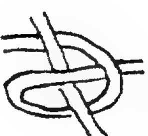
(جـ)

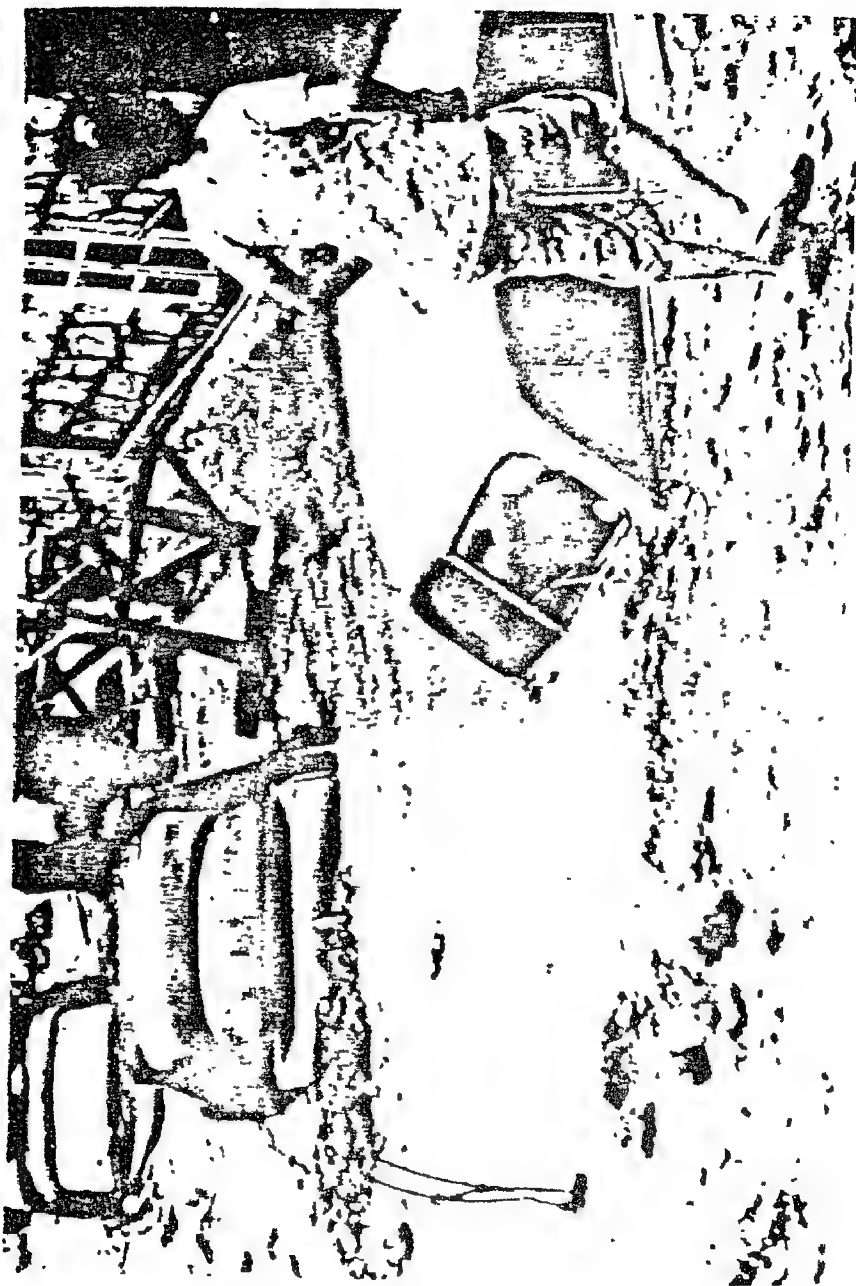


(د)

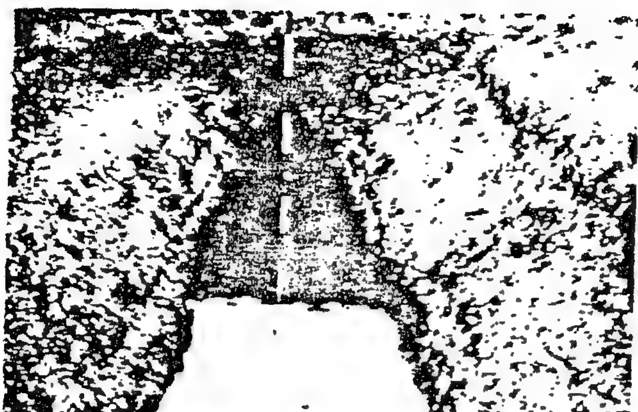


(هـ)





لبطان هویج کنج


(أ)


(ب)

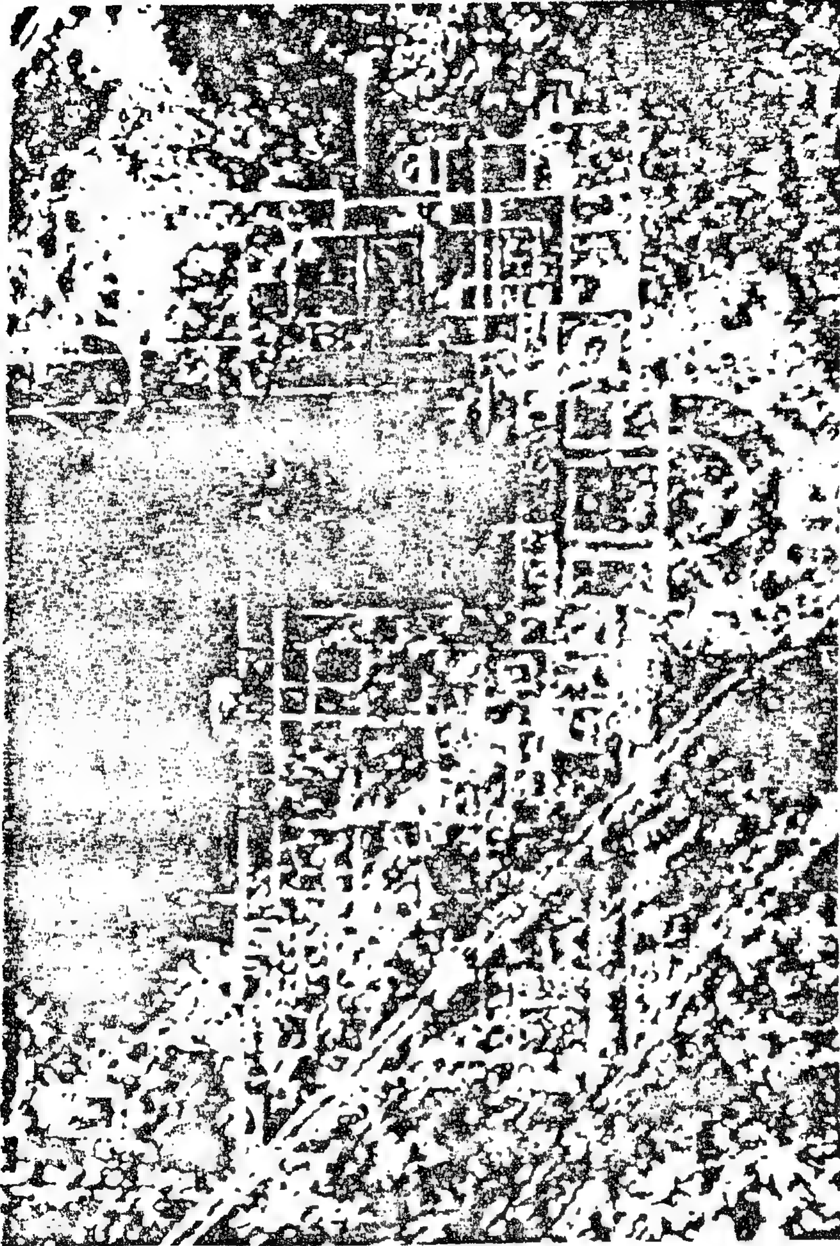

(حـ)

خندق حفر (أ) ثم أهمل فامتلأ بالأتربة كما في (حـ) في مدى عام

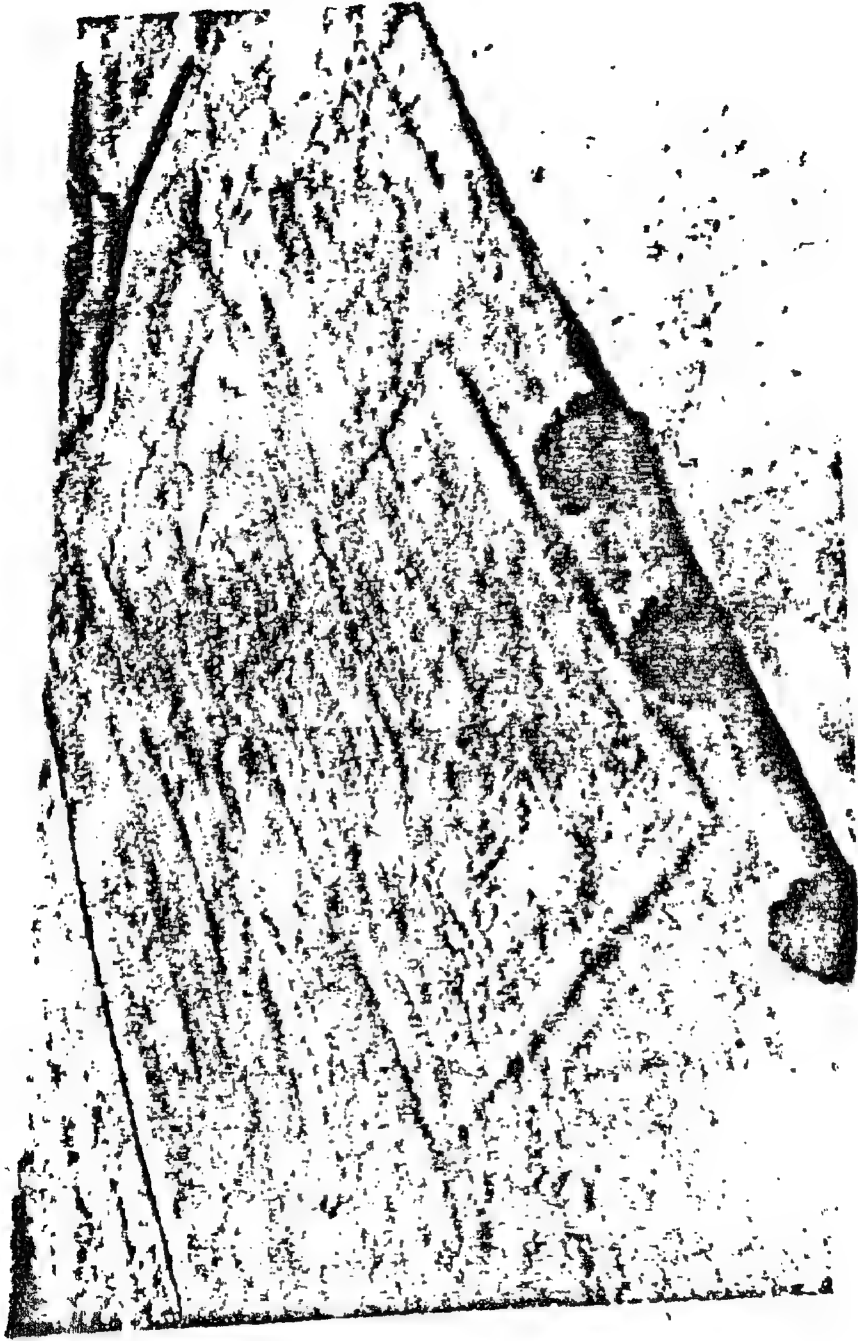


تحديد المواقع الأثرية بواسطة ظل الآثار

(صورة مأخوذة من الجو)



صورة مأخوذة من الجو لمنطقة تغطيها النباتات وتظهر آثار المباني المختفية تحت الأرض واضحة

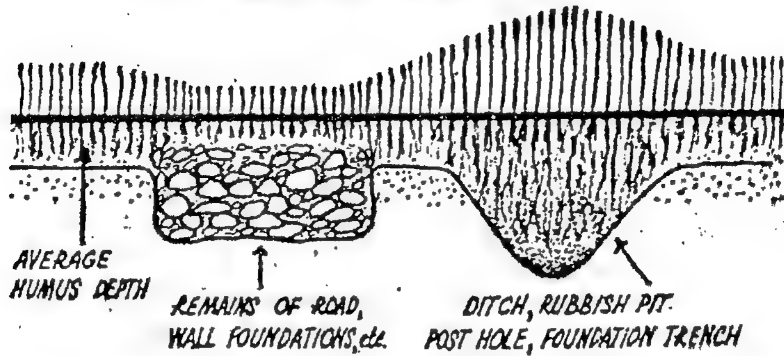


صورة من الجو لمنطقة زراعية تظهر فيها معالم الآثار الموجودة تحتها

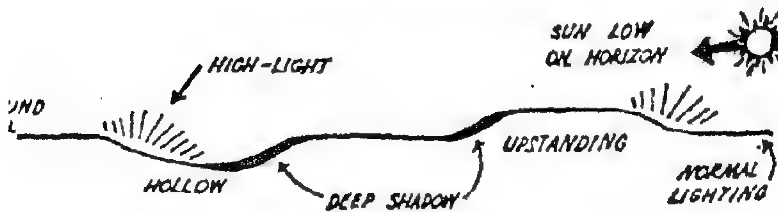
PRACTICAL ARCHAEOLOGY

AERIAL PHOTOGRAPHY

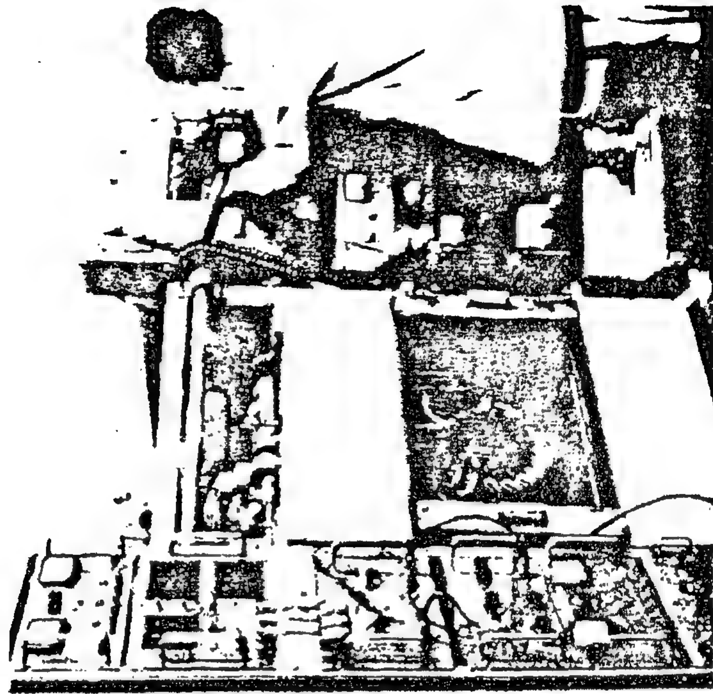
(أ) CROP GROWTH



(ب) SHADOW SITES

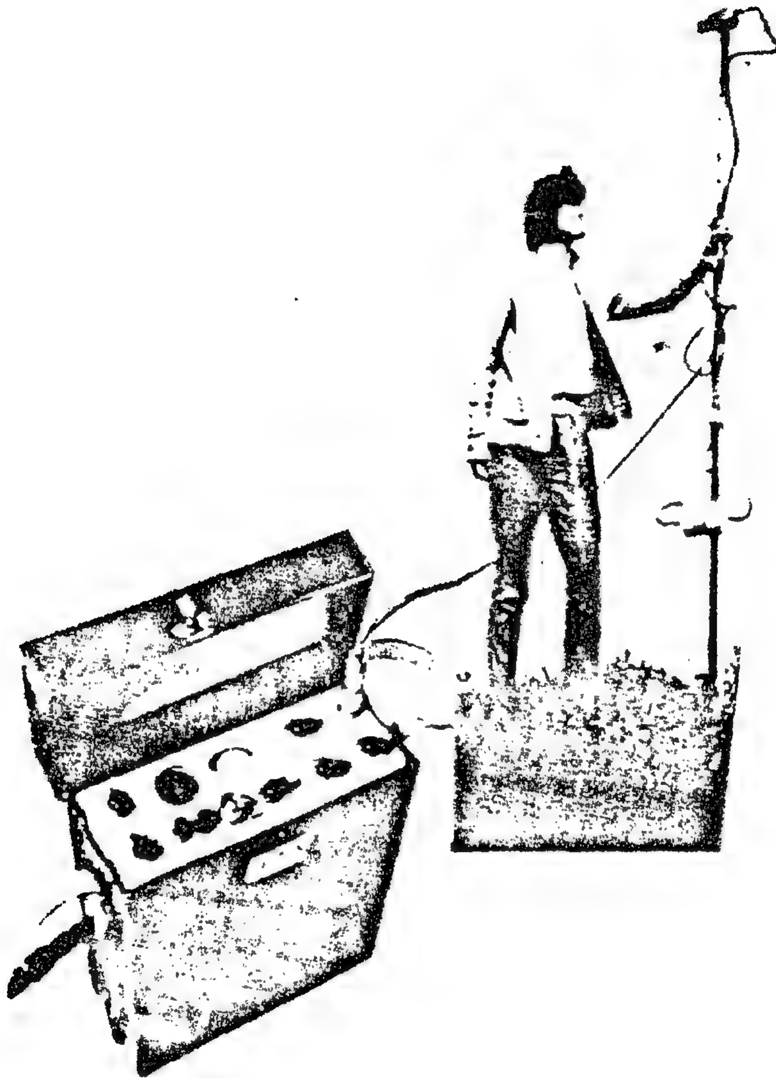


تأثير المباني الموجودة تحت المنطقة الزراعية على نمو النباتات





جهاز حديث لقياس القوة المغناطيسية



جهاز لقياس القوة المغناطيسية



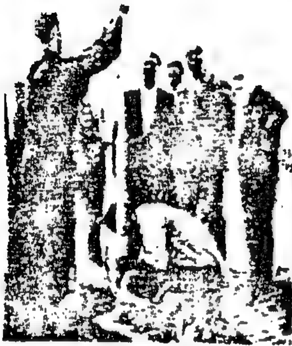


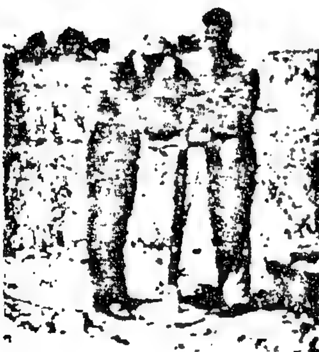


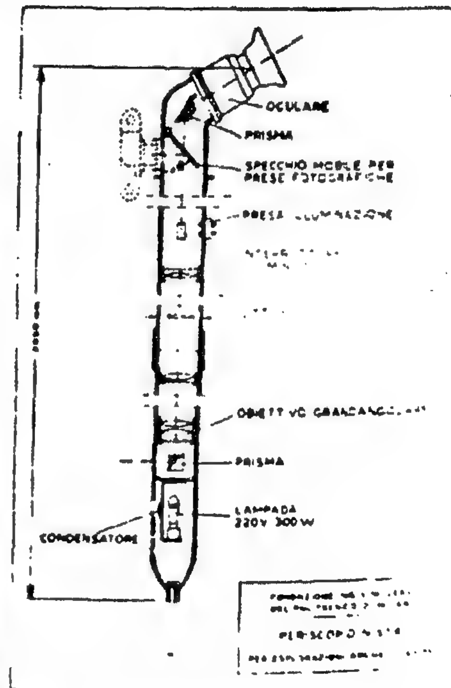
برسكوب نستري



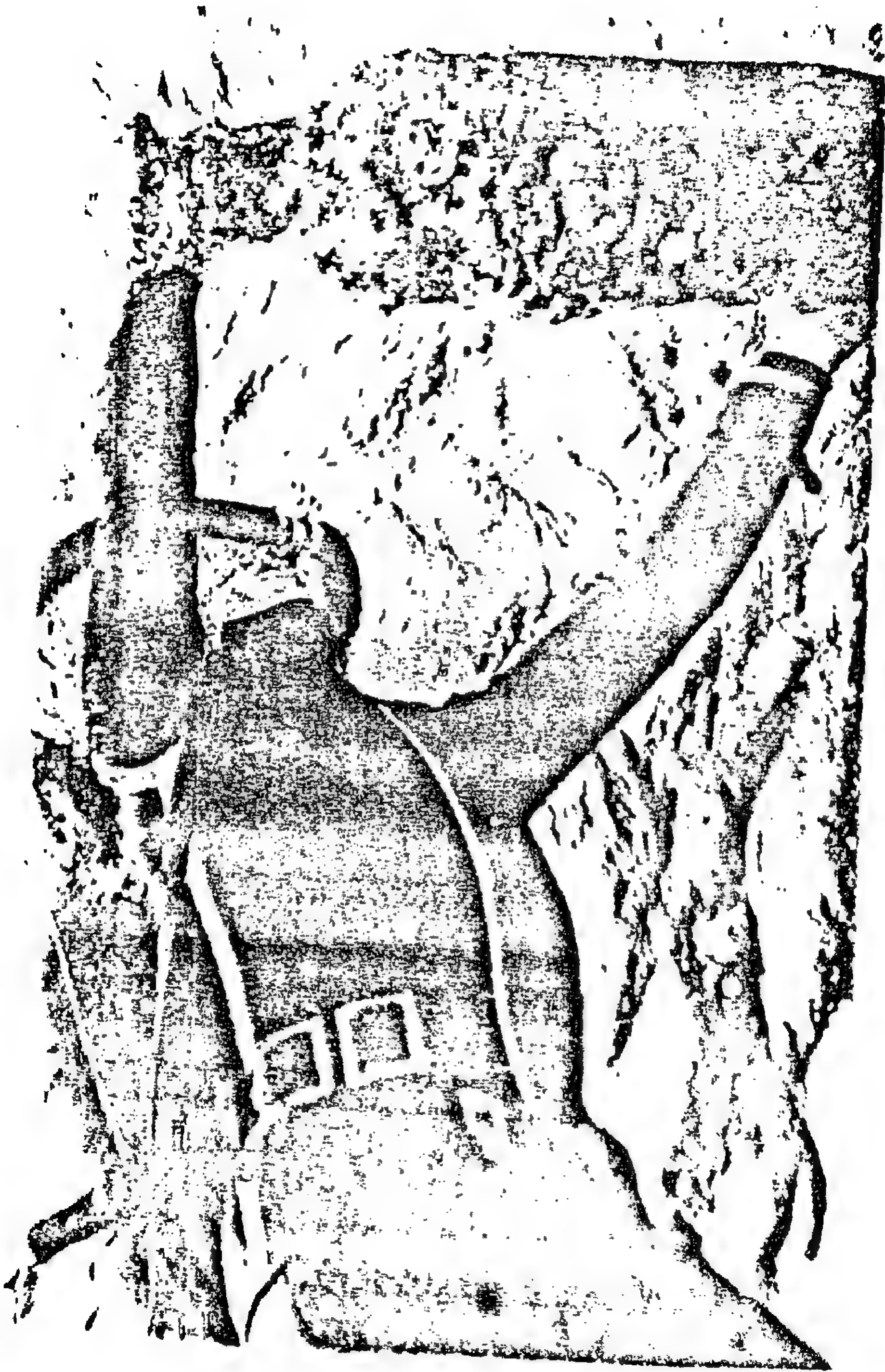
أ



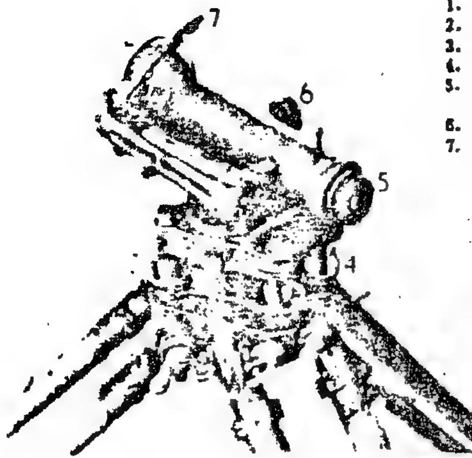




برسكوب لستري



البحث عن الآثار في الأعماق



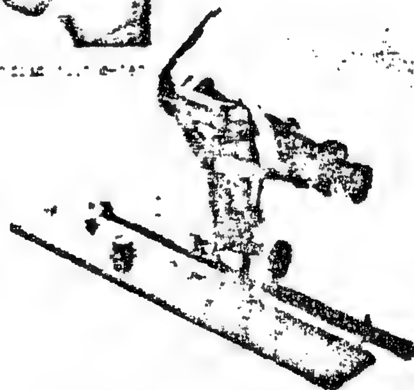
1. Main level
2. "Pill box" level
3. Foot screw
4. Tilting screw
5. Eyepiece (turn, to focus cross hairs)
6. Main focussing screw
7. Mirror (for viewing bubble)



8. Rear (peep) sight
9. Levelling screw
10. Spirit level





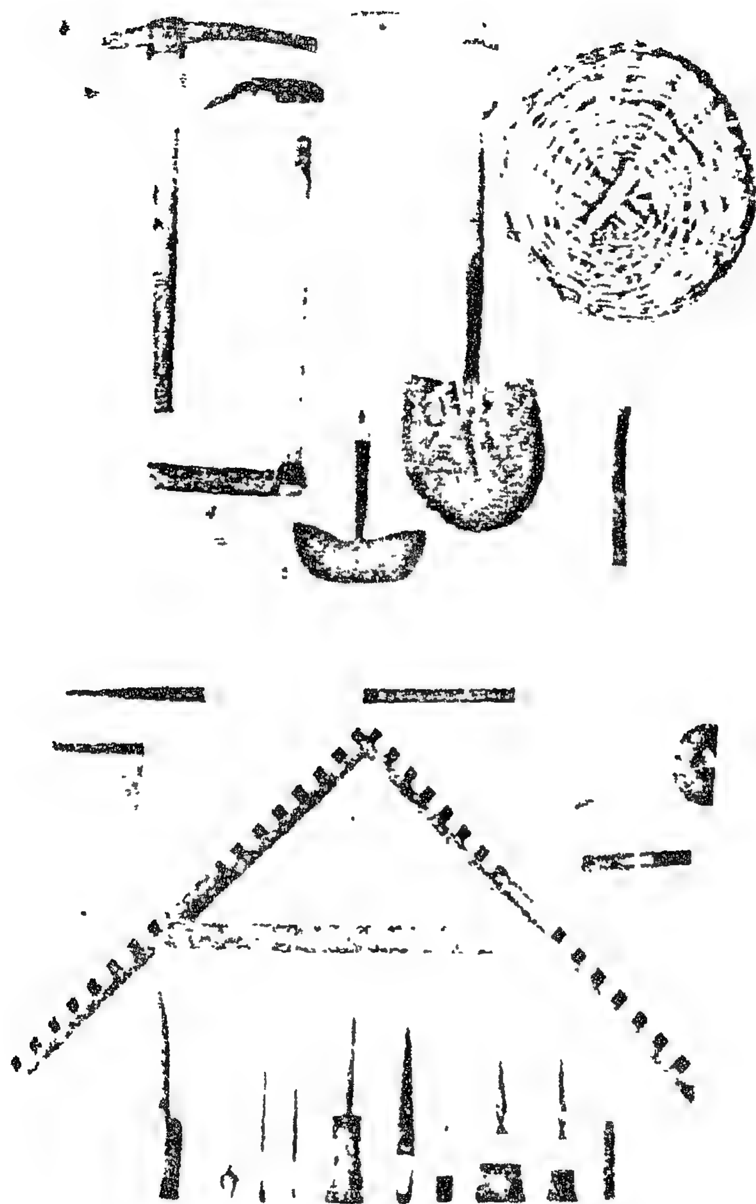


"Pill box" level

Parallel arm

بعض أدوات المساحة

بعض أدوات المساحة



بعض أدوات الحفر والتسجيل





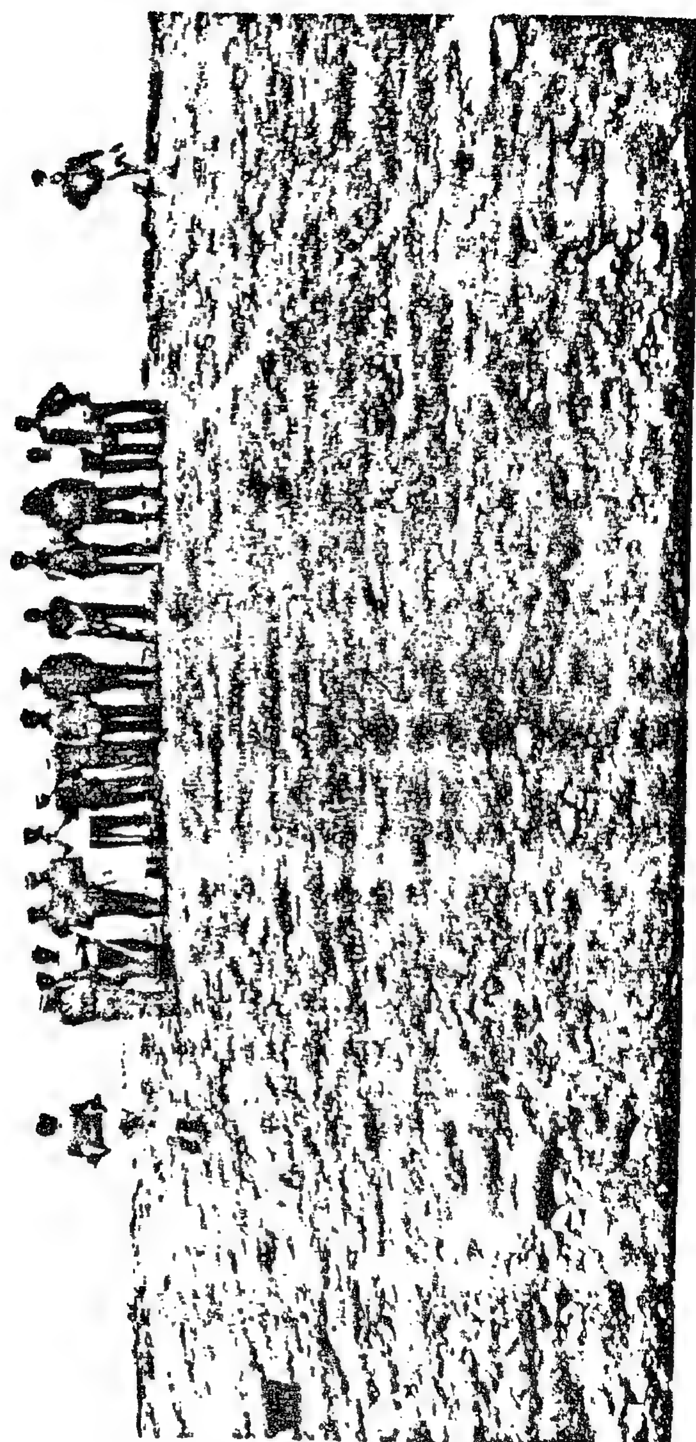
طريقة استخدام المسطرين والفرشاة في الحفر





ا ـ نظام الخنادق المربعة

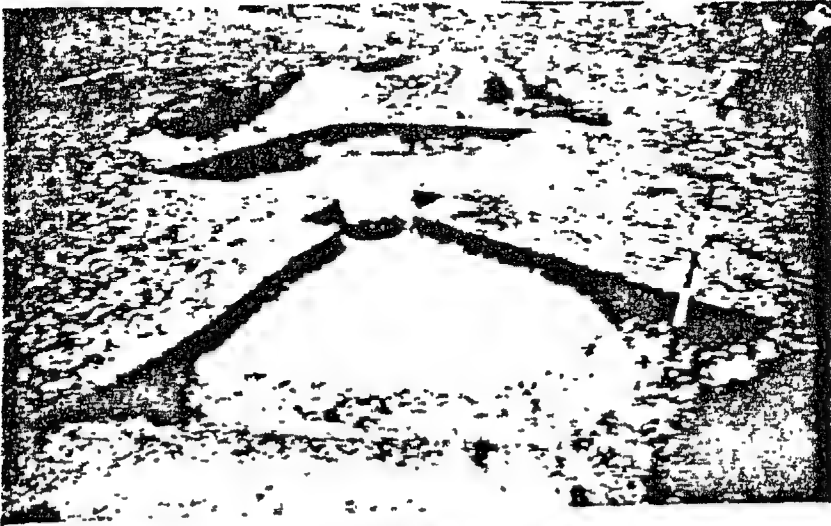
ب ـ طريقة حفر مباني ومنشئات معمارية

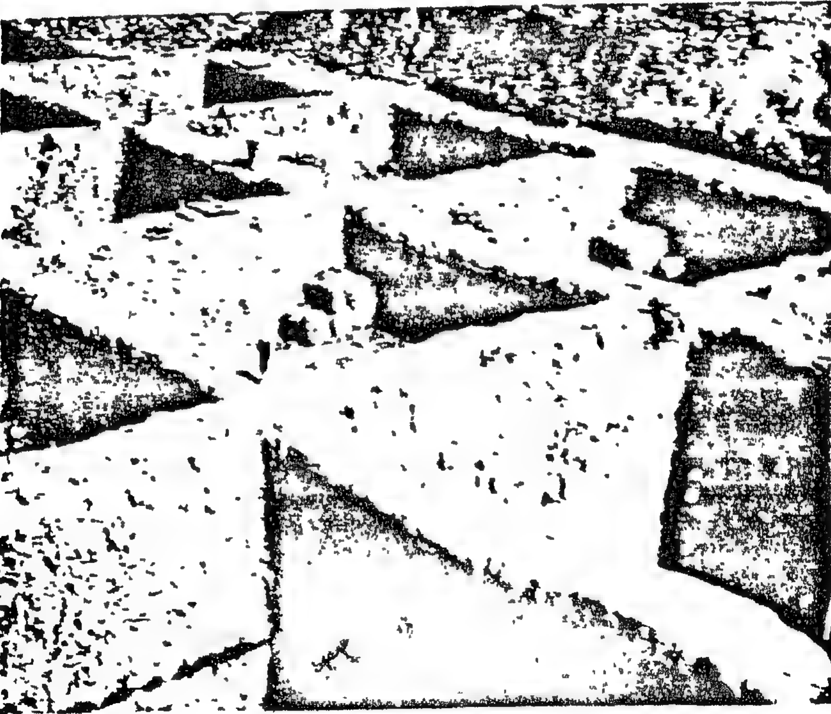


تخطيط الحفرية بالفرجار والحبر



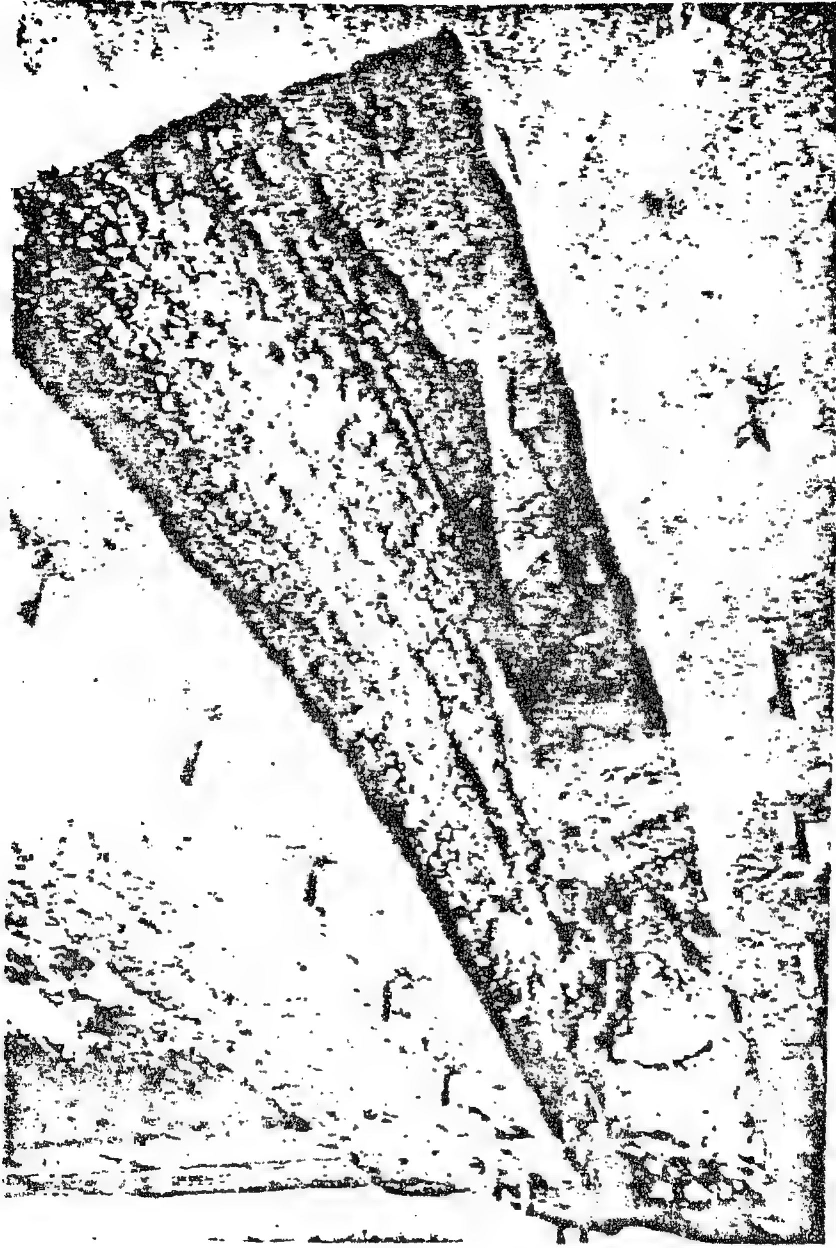
(١) تبين طريقة الحفر لنشرة لنشرة (٢) طريقة تسجيل الارتفاعات بالليقل والقامة





ا ـحفر قبر دائري

ب ـحفر مربعات خنادق عميقة ويرى الدرج المتروك ملاصقاً لجوانب الخندق



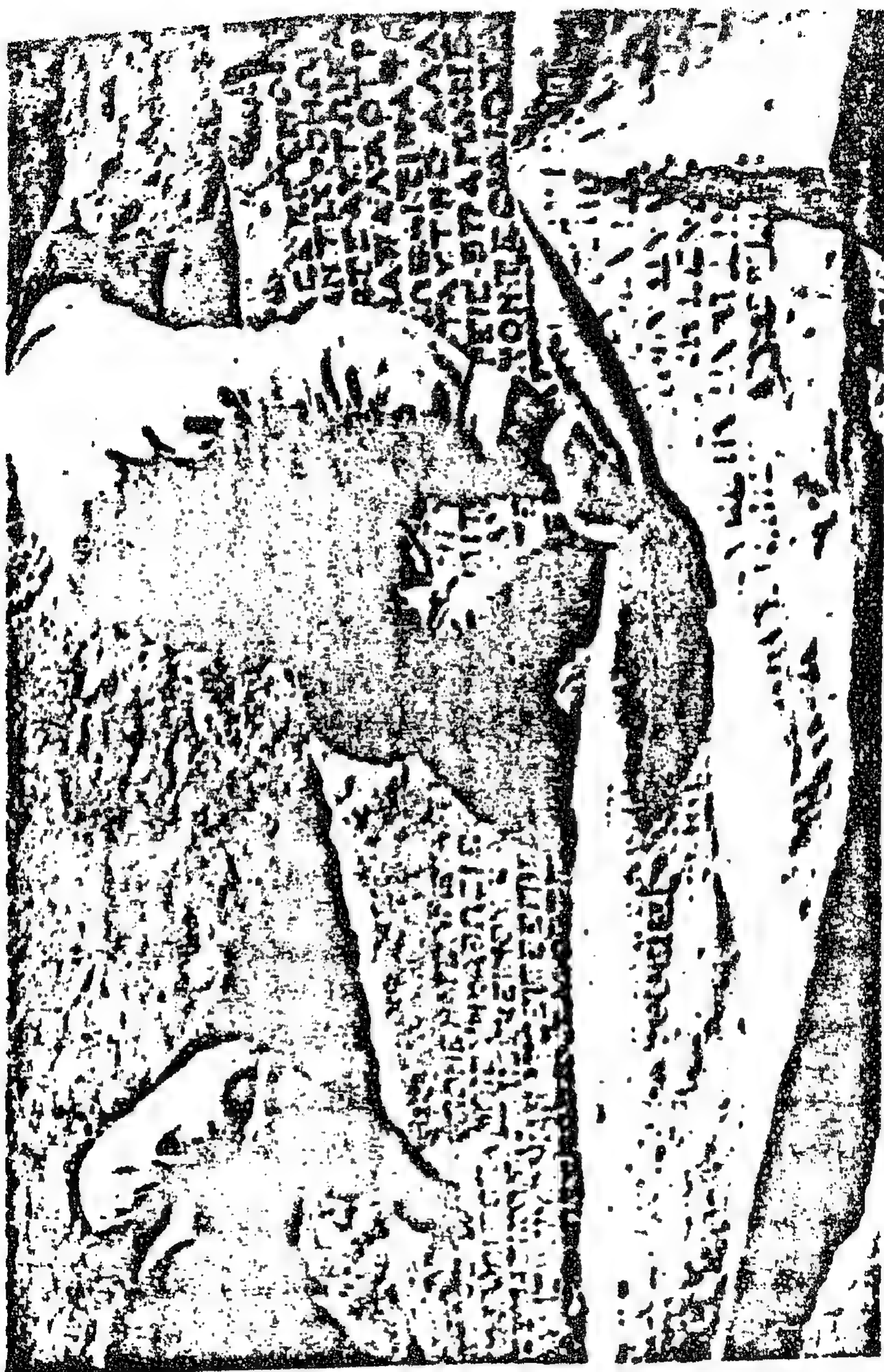
الأوتاد على جانبي خندق الحفر كنقط استرشادية للتسجيل



تسجيل الطبقات ورسمها



تسجيل اللقى الأثرية



تسجيل النقوش

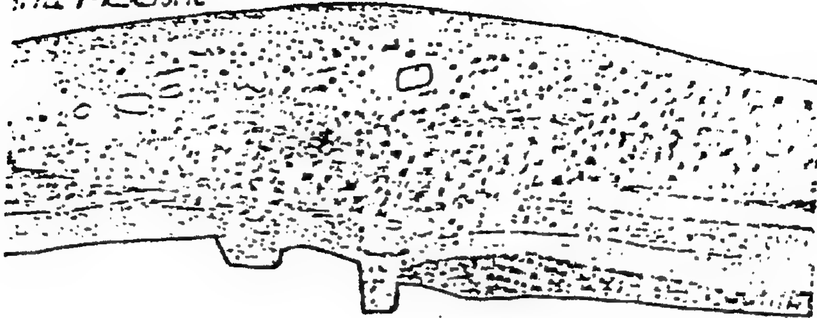


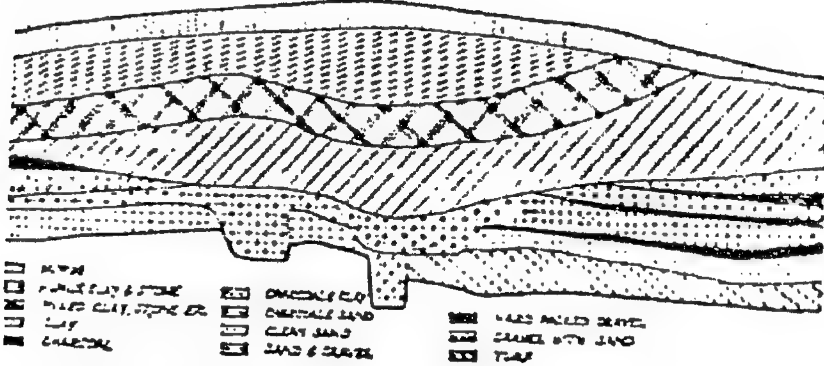
صورة لجدار مرتكز على حنية الكنيسة بتوكرة

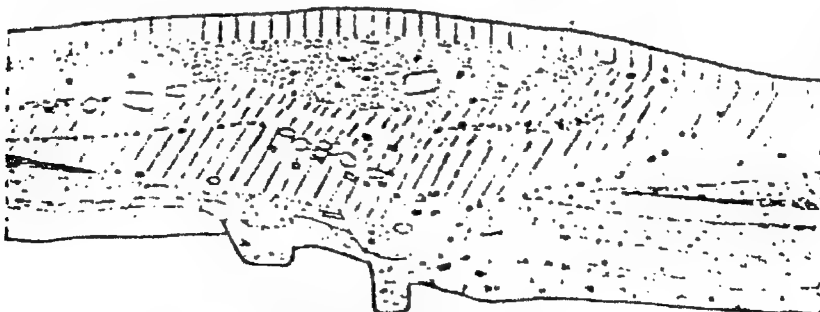


جرة للدفن كشف عنها في حفريات توكرة

نموذج لقطاع للطبقات في حفائر فيروليم يم

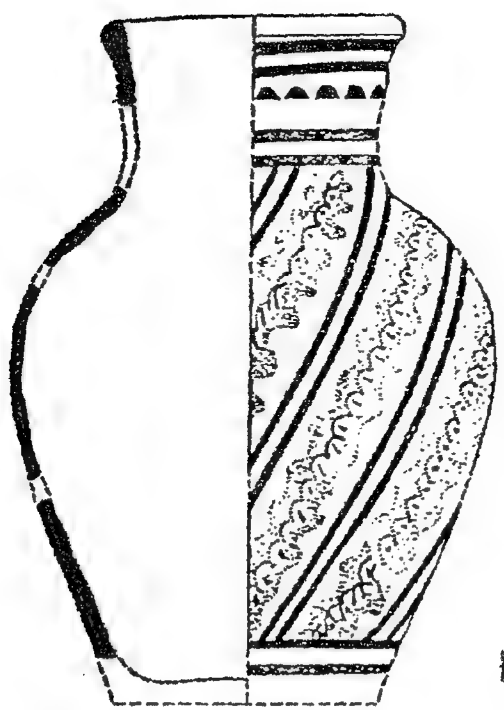


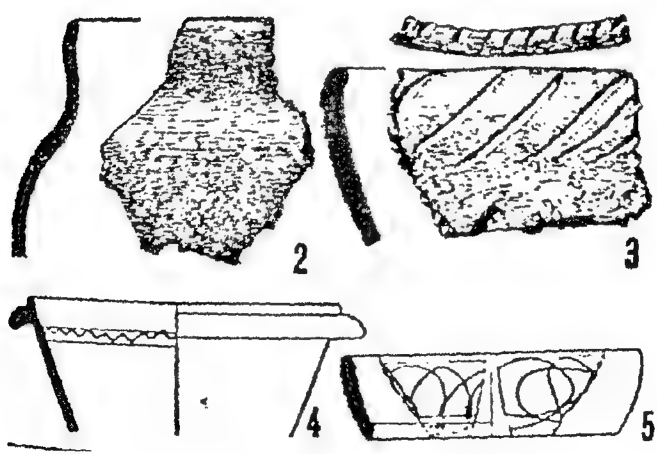






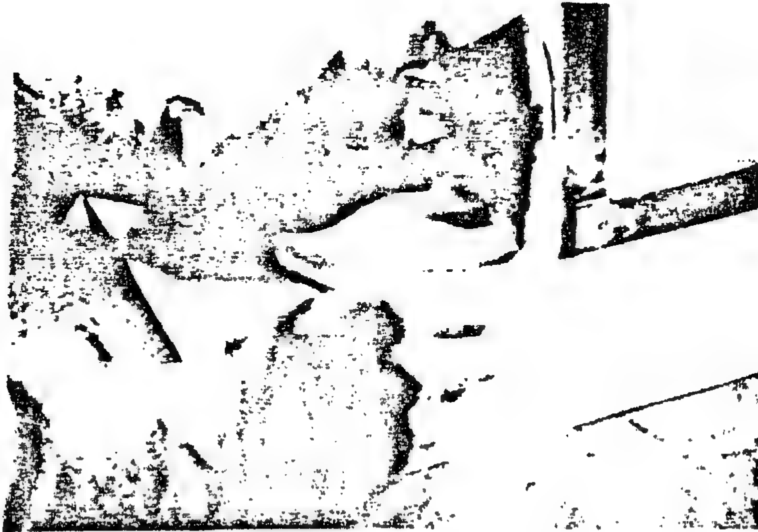
طرق تسجيل الطبقات





أ ـرسم الفخار

طريقة رسم الفخار



Drawing a piece of pottery by holding the rim against an engineer's square.



فرز الفخار



رسم اللقى الأثرية



غسل المحار وفرزه

الفهرس

الإهداء ٦

المقدمة ٧

الباب الأول (الخلفية التي يحتاجها المنقب قبل القيام بالحفريات) ١٥

الفصل الأول

لماذا ننقب عن الآثار ١٧

الفصل الثاني

نشأة فن التنقيب عن الآثار وتاريخه ٢٣

الفصل الثالث

كيف تختفي المدن والمباني ـ وكيف يتكون الموقع الأثري ٢٨

الفصل الرابع

تكوين الطبقات في الموقع الأثري ٣٥

الفصل الخامس

نماذج للمواد المكونة لبعض طبقات التربة ٤٥

الفصل السادس

تحديد الموقع الأثري حسب العصور التي مرت بها الحضارات البشرية ٥٠

حضارة العصر الحجري القديم « الباليوليثي » ٥٢

تحديد المواقع الأثرية في العصر الحجري الوسيط الميزوليثي ٥٤
تحديد المواقع الأثرية التي ترجع للعصر الحجري الحديث «النيوليثي» ٥٥
المعسكرات ذات الممرات ٥٩
المرماح ٥٩
المباني الدائرية ذات النصب ٥٩
المباني الحجرية الدائرية ٦٠
النصب القائمة ٦٠
صفوف الأحجار ٦١
الشرق الأدنى في العصر النيوليتي ٦١
تحديد المواقع الأثرية بالنسبة لحضارة عصر البرنز ٦٢
المقابر ٦٤
تحديد المواقع الأثرية الخاصة بحضارة عصر الحديد ٦٥
المواقع الأثرية في الشرق الأدنى ٦٩
تحديد المواقع الأثرية بالنسبة للعصور اليونانية والرومانية والبيزنطية ٧١

الفصل السابع

الوسائل المستخدمة في تاريخ الآثار ٧٧
١ – الترتيب الطبقي للأرض ٨٠
٢ – طراز المكتشفات واللقى الأثرية ٨٣
٣ – العملة القديمة ٨٨
٤ – النقوش ٨٨
٥ – التأريخ بواسطة الكربون المشع ٨٨
٦ احتبار الفلورين ٩٠
٧ – تقدير عمر الفخار بالطريقة المغاطيسية ٩١
٨ - تقدير عمر الفخار بالتألق الحر ي ٩٢

الفصل الثامن

الشروط الواجب اتباعها عند الحصول على تصريح بإجراء حفائر في
ليبيا حسب القانون المعدل للإدارة العامة للآثار الليبية الصادر في ١٩٧٢ ٩٦

الفصل التاسع

إعداد المنقب الأثري

الفصل العاشر

شخصيات لامعة في تاريخ الكشف الأثري ١٠٧
يوهان يواخيم فنكلمان ١٠٨
جان فرانسوا شامبليون ١١٠
السير فلاندرز بتري ١١١
هينريش شليمان ١١٣
سير آرثر إيفانز ١١٥
سير هنري رولين صن ١١٦

الفصل الحادي عشر

اشهر المكتشفات الأثرية ١١٩
حفريات مدينتي هركولانيوم وبومبي بايطاليا ١٢٠
حفريات تروادة ١٢١

الباب الثاني

الحفرية الأثرية ١٢٩

الفصل الثاني عشر

هيئة التنقيب عن الآثار ١٣١

الفصل الثالث عشر

مخطط الحفرية	١٤١

الفصل الرابع عشر

أنواع الحفريات الأثرية	١٤٦
١ - الحفريات المختارة	١٤٦
٢ - حفريات كلية شاملة	١٤٦
٣ - حفريات الانقاذ	١٤٧
٤ - إعادة حفر موقع	١٤٧

الفصل الخامس عشر

طرق اختيار المناطق الأثرية وتحديدها	١٤٩
١ التصوير من الجو	١٥٠
٢ استعمال المجسات الوتدية	١٥٥
٣ استعمال جهاز الرجي	١٥٦
٤ التحليل الكيمائي لعينات التربة	١٥٧
٥ الطرق الجيوفيزيقية	١٥٨
٦ المسح الأثري لسطح التربة	١٦١
٧ فحص عينات التربة والصخور	١٦٧
٨ الأماكن ذات الشهرة التاريخية والأثرية	١٦٧
٩ الكشف عن المواقع الأثرية بطريقة الصدفة	١٦٨
١٠ اختيار الموقع الأثري لسهولة الاشتغال فيه	١٦٨
١١ قراءة خطة عن موقع	١٦٨
١٢ [illegible]	١٦٩

١٤ [illegible] ١٦٩

١٥ دراسة النصوص والصور والخرائط القديمة والحديثة ١٦٩

الفصل السادس عشر

تحديد مواقع الآثار الغارقة تحت سطح البحر وانتشالها ١٧١

الفصل السابع عشر

الإعداد للحفريات ١٧٨

الفصل الثامن عشر

الأدوات اللازمة للعمليات المختلفة في الحفريات الأثرية ١٨٢

أ ـ الأدوات اللازمة لاختيار وتحديد الموقع الأثري ١٨٣

ب ـ أدوات التخطيط والمساحة والرسم ١٨٣

ج ـ أدوات الحفر وإزالة الأتربة ١٨٤

د ـ أدوات التسجيل والرسم والتصوير ١٩٠

هـ ـ أدوات أجهزة التنظيف وترميم المكتشفات ١٩٣

و ـ أدوات النشر العلمي ١٩٥

الفصل التاسع عشر

تخطيط الحفرية ١٩٦

أ ـ ملاحظات أساسية عند إجراء أي حفرية ١٩٦

ب ـ شكل مخطط الحفرية ١٩٨

ج ـ اختيار مكان وضع أتربة الحفرية (الرديم) ٢٠١

د ـ طريقة تخطيط الحفرات ٢٠٥

هـ ـ الطريقة السليمة لحفر مربعات الخنادق ٢٠٨

الحفارات الآلية ٢١٥

الفصل العشرون

تخطيط الحفرية حسب نوع المستوطنات البشرية القديمة والمنشآت

المعمارية	٢١٧
الخنادق القديمة	٢٣٥
الركام الترابية (المتاريس)	٢٣٦
الحفرات القديمة	٢٣٧
حفرات أوتاد السياج وغيرها	٢٣٨
طريقة التنقيب عن اللقى الأثرية الهشة المفتتة	٢٣٩

الفصل الحادي والعشرون

تسجيل الحفرية الأثرية والمكتشفات	٢٤٣
تسجيل موقع الحفرية	٢٤٩
طريقة عمل ورسم خريطة كونتورية	٢٥١
التصوير الفوتوجرامتري	٢٥٢
تسجيل مخطط الحفرية	٢٥٤
نظام النقاط الاسترشادية	٢٥٦
تسجيل طبقات التربة	٢٥٨
ـ بطاقة الطبقات (أو البقع الطبقية)	٢٦١
ـ ترقيم الطبقات (البقع الطبقية)	٢٦٤
ـ طريقة عمل الخط الثابت	٢٦٥
طريقة رسم وقياس الطبقات والبقع الطبقية	٢٦٦
تسجيل الفخار	٢٦٨
تسجيل اللقى الأثرية	٢٧١
تسجيل النقوش والنحت البارز	٢٧٣
السجلات المختلفة للحفرية	٢٧٤

١ – سجل اليوميات ٢٧٤

٢ – سجل خندق الحفر ٢٧٤

٣ – السجل الشامل لخنادق الحفرية ٢٧٧

٤ – سجل الفخار ٢٧٧

٥ – سجل اللقى الأثرية ٢٧٧

٦ – سجل اللقطات (التصوير) ٢٧٨

٧ – سجل الصور ٢٧٩

٨ – سجل السلبيات ٢٧٩

الفصل الثاني والعشرون

تفسير المكتشفات الأثرية ٢٨١

١ – التفسير الزمني ٢٨٣

٢ – الغاية من المعالم والمكتشفاتُ الأثرية التي وجدت بالحفرية ٢٨٥

٣ – التفسير الحضاري ٢٩٤

الفصل الثالث والعشرون

نشر نتائج الحفرية وكيفية صياغة التقرير العلمي ٢٩٦

ـ التقرير العلمي عن الحفرية ٢٩٧

ـ كيفية إعداد نص التقرير ٣٠٥

ـ الصور والرسوم والمخططات والقطاعات الملحقة بالتقرير ٣٠٨

الباب الثالث

العلوم المساعدة في الحفرية ٣١٤

الفصل الرابع والعشرون

التصوير الضوئي « الفوتوغرافي » ٣١٥

١ – استخدام الكاميرا في الحفرات الأثرية ٣١٥

٢ – نظرية التصوير الفوتوغرافي ٣١٦

٣ – أنواع آلات التصوير ٣٢٠

٤ – الملحقات الضرورية لتصوير الآثار ٣٢٤

٥ – السلبيات ٣٢٦

٦ – التحميض والطبع والتكبير ٣٢٧

الفصل الخامس والعشرون

استخدام علم المساحة في تسجيل الآثار ٣٣٧

الفصل السادس والعشرون

الرسم وعلاقته بالحفريات الأثرية ٣٨٦

رسم الخرائط الطوبوغرافية ٣٨٧

طريقة رسم المخططات ٣٨٧

رسم القطاعات ٣٨٨

الرسم المعماري ٣٨٩

رسم الفخار ٣٨٩

رسم اللقى الأثرية ٣٩٤

قواعد عامة في الرسم الأثري ٣٩٤

الفصل السابع والعشرون

تنظيف الآثار وترميمها وتعبئة اللقى الأثرية ٣٩٦

المباني القديمة ٣٩٦

الفخار والخزف ٤٠٢

الأحجار	٤١٣
الجص	٤٢١
الزجاج	٤٢١
الطين الصخري الصمغي	٤٢٢
العظام والقواقع	٤٢٣
الأنسجة والأقمشة	٤٢٧
الجلد	٤٢٩
الخشب	٤٢٩
المعادن	٤٣١
البطاقات	٤٤٣
تعبئة الفخار واللقى الأثرية	٤٤٤

الفصل الثامن والعشرون

التذييلات	٤٤٦
الملاحظات على النص	٤٥٧
قائمة بالمراجع الرئيسية في فن التنقيب	٤٧٧

